С531
У69

ВСЕСОЮЗНЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Н. Н. УРВАНЦЕВ

СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИССЛЕДОВАНИЯ

2089к
Кабинет Севера

ИЗДАТЕЛЬСТВО ВСЕСОЮЗНОГО АРКТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ЛЕНИНГРАД · 1933

160.514

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
указанного здесь срока

Колич. предыд. выдач._____

Зак. 596

ВСЕСОЮЗНЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

С 537
У 69

Н. Н. УРВАНЦЕВ

СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИССЛЕДОВАНИЯ

Инв. 160514

USSR
ARCTIC INSTITUTE

N. URVANTZEV

SEVERNAYA ZEMLYA

A SHORT SURVEY OF EXPLORATION

1948
Кабинет Севера
Обл Библиотеки
им. А. Н. Добролюбова
551.4
У-69
1933

ИЗДАТЕЛЬСТВО ВСЕСОЮЗНОГО АРКТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ЛЕНИНГРАД · 1933 · LENINGRAD

2089к
Кабинет Севера.
1966 г.

551+91 (98)

Издание Всесоюзного Арктического Института

Ответственный редактор Р. Л. Самойлович

Нейтрализация
2011 г.

Технический редактор М. Г. Дмитриева

2002

1995

Сдано в набор 29 декабря 1932 г. — Подписано к печати 9 февраля 1933 г.

2010

2010

53 стр., 10 рис. + 4 карты

Формат бум. 72 × 110 см. — $3^5/_8$ печ. л. — 54277 печ. зн. в л. — Тираж 1000

Ленгорлит № 2879. — Заказ № 2785.

Типография Академии Наук СССР. В. О., 9 линия, 12

I. ОЧЕРК ИССЛЕДОВАНИЯ

Осенью 1930 г. советский ледокол „Георгий Седов", с трудом пробившись сквозь тяжелые в тот год льды Карского моря, подошел к западным, до того времени неизвестным берегам Северной Земли.

Эта земля была открыта сравнительно недавно, в 1913 г., Русской Гидрографической экспедицией Северного Ледовитого океана, в составе двух ледоколов „Таймыр" и „Вайгач". Остановленная, на пути из Владивостока в Архангельск, невзломанными льдами около мыса Челюскина, экспедиция пыталась обогнуть льды с севера и, в своем движении вдоль их кромки, обнаружила неизвестную доселе землю, названную впоследствии „Северной". Суда прошли вдоль восточного, а в 1914 г. и вдоль южного берега вновь открытой земли с береговой описью, при чем в средней части, под 80° с. ш., на мысе Берга была сделана высадка, для поднятия русского флага и определения астрономического пункта.

Общие очертания земли, ее простирание на север, западные границы и тем более строение и природа остались невыясненными.

В связи с общим экономическим освоением арктических пространств Советского Союза в разрезе пятилетнего плана социалистического строительства, необходимо было и эту далекую окраину — Северную Землю — включить в общее хозяйственное русло страны. Но для того, чтобы использовать ее, нужно было узнать ее природные богатства, климат, рельеф, строение и условия навигации.

С этою целью и пробивался сквозь многолетние льды ледокол „Георгий Седов", на борту которого находилась партия из четырех человек: начальника Г. А. Ушакова, руководителя научной частью, геолога Н. Н. Урванцева, радиотелеграфиста В. В. Ходова и охотника-промышленника С. И. Журавлева. В задачу этой небольшой группы лиц входило по возможности всестороннее изучение Северной Земли и составление ее карты, что и было выполнено в течение двух лет (1930—1932 гг.). В осуществление намеченного плана работ, экспедиция намеревалась сделать высадку где-либо на западном берегу земли, по возможности в средней части, там поставить небольшой домик и, базируясь на него, рядом маршрутов провести намеченные исследования.

Домик из сосновых шпунтованных брусьев, общей площадью в 33 кв. м, состоящий из жилой комнаты, кухни и помещения радиостанции, был построен в Архангельске и в разобранном виде погружен на пароход. Продовольствия и угля для отопления было взято из расчета на $2^1/_2$ года. Имея в виду, что, по различным неблагоприятным обстоятельствам, срок работы может затянуться на три-четыре года и более, было взято соответствующее количество оружия и патронов, дававшее возможность жить охотой, по крайней мере, лет пять.

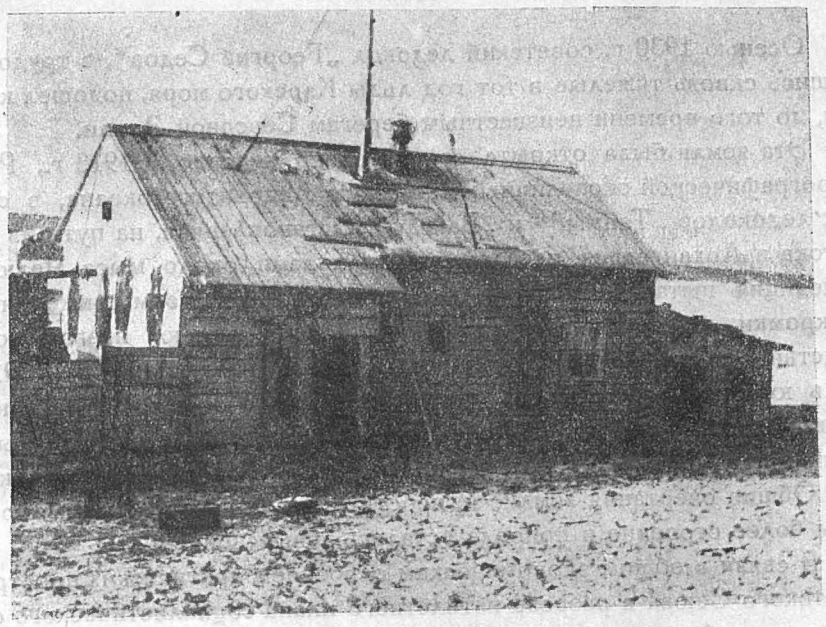


Рис. 1. О-ва С. Каменева. Дом зимовщиков.
Fig. 1. S. Kamenev Islands. The house of the wintering party.

В качестве средств передвижения были взяты 43 восточно-сибирские ездовые собаки, упряжь и сани норвежского и чукотского типов.

Приблизившись 23 августа к Северной Земле в широте 79°, судно вскоре было остановлено ледяным припаем, окаймлявшим здесь землю поясом в несколько километров. После тщетной попытки форсировать припай, пришлось повернуть вдоль него на север, в надежде где-либо найти открытую воду, доходящую вплоть до берега. 24 августа такое место было найдено, но, к сожалению, это была группа небольших островов, лежавших, как впоследствии выяснилось, километров на 30—40 западнее самой Северной Земли.

Время было уже сравнительно позднее, температура воздуха давно ниже 0°, в море всюду обильные пловучие льды, у земли широкий припай.

Поэтому решено было сделать высадку и поставить домик здесь. Это усложняло задачи исследования, ибо для достижения объекта работ всякий раз нужно было делать лишних 100—150 км, временами по торосистому морскому льду. Кроме того, перед началом работ на земле необходимо было иметь основательную продовольственную базу, опираясь на которую можно было разбросать по пути маршрутов ряд вспомогательных депо. Все это усложняло задачу, и без того нелегкую, но иного выбора не было.

24 августа вечером начались работы по выгрузке и сборке домика и утром 30 августа все было закончено. Дальше — последние рукопожатия, прощальный винтовочный залп, и в 17 часов, подняв якоря, „Георгий Седов" быстро исчез в тумане.

Четыре оставшихся человека немедленно распределили роли и работа закипела. Прежде всего необходимо было запасти на всю зиму достаточное количество мяса для собак, так как после замерзания моря и наступления темной поры весь промысловый зверь уйдет и вновь появится не ранее как в марте—апреле, а до этого срока, чтобы не испытывать нужды, требовалось иметь не менее 8—10 т мяса. К счастью, на воде вблизи берега плавало много тюленей, а по кромке льда бродяжили медведи. К концу сентября хозяйственные работы были закончены: мясо заготовлено, весь груз разобран и уложен в фанерный склад, и с налаженной радиостанции пошли на материк донесения о ходе работ и метеорологические сводки.

После некоторой тренировки собак и ремонта саней и сбруи, 1 октября в составе трех человек вышли в первый маршрут, для ознакомления с землей и выбора места для главной продовольственной базы. 3 октября достигли берега Северной Земли, где в глубокой бухте, названной „Советской", у подножия горы Серп и Молот, был поднят флаг и основана продовольственная база. Пройдя затем вдоль берегов земли на север, а затем на юг километров 150, ознакомившись с рельефом и строением местности, 10 октября вернулись обратно домой.

20 октября солнце скрылось за горизонт, чтобы появиться вновь только 22 февраля. Наступила 120-суточная полярная ночь. Но даже и в это глухое и трудное время научная работа не прекращалась. В специально построенном без железа фанерном домике начались магнитные наблюдения; велись регулярно метеорологические наблюдения, сводки которых в тот же день передавались в Центральное бюро погоды в Москве. Шились обувь, одежда, сбруя и прочее снаряжение для предстоящих весенних маршрутов. Чтобы приступить к ним, необходимо было иметь на главной базе у Серпа и Молота не менее 1.5 т собачьего пеммикана и продовольствия людям, а по пути маршрутов, километрах в 150—200 от главной базы, по крайней мере по одному вспомогательному депо.

Работы предстояло много. Поэтому, несмотря на темное время и иногда сильные пурги, пользуясь полнолуниями, уже с декабря начали переброску продовольствия к Серпу и Молоту с тем, чтобы после появления солнца забросить его в вспомогательные депо.

16 апреля подготовительные работы были закончены, и 23 апреля двинулись на трех упряжках во второй маршрут — в обход северной оконечности земли. На базе остался один радист В. В. Ходов.

Тип упряжки был принят веерный новоземельский: по десять собак, с грузом 350—400 кг, т. е. по 35—40 кг на собаку.

В задачу исследования входили: производство топографической съемки, определение астрономических и магнитных пунктов, геологические и геоморфологические наблюдения, поиски полезных ископаемых, сборы фауны и флоры, наблюдения над промысловым зверем, ледовые и метеорологические.

Автором этого очерка, кроме относящихся к его специальности геологических и геоморфологических наблюдений и поисков полезных ископаемых, были взяты на себя топографические работы и определение астрономических и магнитных пунктов. Кроме того, на жилой базе им же проведены приливо-отливные наблюдения и различные геодезические работы.

Метеорологические наблюдения, ледовые и зоолого-ботанические велись Г. А. Ушаковым, частью В. В. Ходовым и С. И. Журавлевым.

В настоящем очерке дается краткий обзор работ, проделанных автором.

Выйдя во второй по счету маршрут 23 апреля попрежнему втроем, 24 числа достигли продовольственной базы у горы Серп и Молот. Здесь, взяв полный запас продовольствия себе и собакам, двинулись на север проливом Красной Армии вдоль западного берега о-ва Октябрьской Революции. 1 мая достигли северовосточной оконечности этого острова — мыса Ворошилова, откуда, после производства астрономических наблюдений и поездки налегке на юг к мысу Берга, 8 мая тронулись на север вдоль восточного берега о-ва Комсомолец. Преодолевая торосистые льды, скопления айсбергов и ледники, маршрутная партия 17 мая достигла северной оконечности острова, являющейся и северной оконечностью всей Северной Земли. Здесь на мысе Молотова был определен астрономический пункт, по счету № 5. Наблюдения дали 81°16′1 с. ш. и 95°42′7 в. д. от Гринича. Отсюда повернули на юг и, двигаясь вдоль западных берегов земли, достигли жилой базы на о-вах С. Каменева 29 мая.

1 июня, после небольшой передышки, тронулись в третий маршрут. На этот раз предстояло сделать пересечение земли с запада на восток до мыса Берга, где было устроено продовольственное депо. Отсюда следовало пройти вдоль восточного берега на юг до залива Шокальского, вы-

яснить — залив ли это или пролив, а затем, выйдя на западный берег земли, пройти вдоль него на север до жилья.

Приближавшаяся весна несла с собою таяние и распутицу. Экспедиция рисковала попасть в тяжелое положение и застрять, быть может, до осени или вовсе не вернуться. Однако, значительная важность маршрута и его роль в исследовании земли заставили пренебречь опасностями пути.

Снежные пурги и туманы на перевале позволили достичь депо на мысе Берга только 12 июня. Здесь и без того маленькая группа людей

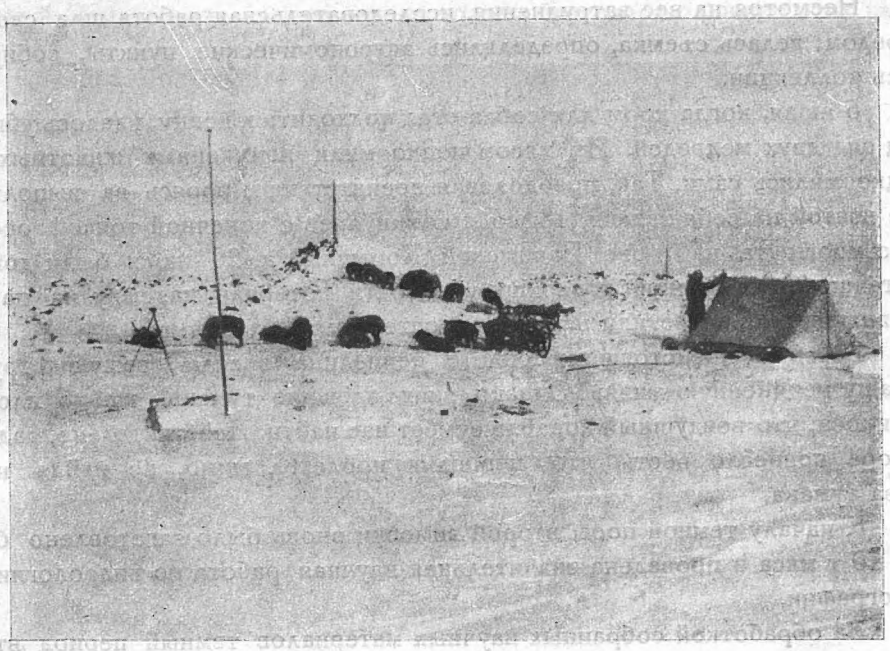


Рис. 2. Мыс Берга. Слева на сопке обломок бамбуковой мачты Гидрографической экспедиции 1913 г. Вдали столб астрономического пункта той же экспедиции.
Fig. 2. Cape Berg. On the left on a hill a broken piece of the bamboo-mast of the Hydrographical Expedition 1913. Farther the pole of the astronomical point of the same expedition.

разделилась. Охотник-промышленник С. И. Журавлев, забрав собранные коллекции, повернул обратно домой, а автор и Г. А. Ушаков двинулись дальше. 19 июня вышли на западную сторону земли, установив тем самым, что залив Шокальского является проливом. Дальше, благодаря начавшемуся таянию, дорога стала очень тяжелой. По рыхлому, пропитанному водой снегу с большим трудом удавалось проходить в день не более 5, максимум 10 км, при чем на стан приходили окончательно выбившиеся из сил и люди и собаки.

С конца июня, когда стаяла бóльшая часть снега, поверхность льда у берега от вытаявших ледяных кристаллов стала походить на гигантскую

терку. Двигаться же приходилось только по льду у берега, так как на земле снег стаял почти нацело. Вскоре собаки ободрали себе по этой ужасной дороге лапы до крови, а некоторые протерли их до сухожилий и даже до костей. Людям тоже приходилось нелегко. Подчас по пояс в ледяной воде, шли они, выбиваясь из сил, помогая измученным животным и подбадривая их. Последние были настолько истощены, что, как только их распрягали, они тотчас же падали на землю пластом и никакие силы не могли их заставить даже пошевелиться.

Несмотря на все затруднения, исследовательская работа шла своим чередом: велась съемка, определялись астрономические пункты, собирались коллекции.

6 июля, когда корм для собак стал подходить к концу, удалось убить под ряд двух медведей. Их мясом подкормили измученных животных и подкормились сами. Так, преодолевая препятствия и борясь за выполнение взятой на себя задачи, 18 июля сомкнулись с конечной точкой осеннего маршрута на п-ове Парижской Коммуны, а 20 июля были дома. Оставшиеся на станции товарищи уже почти потеряли надежду на наше возвращение и встретили нас с распростертыми объятиями.

Весть о предстоящем прилете цеппелина внесла свежую струю в нашу уединенную жизнь. Однако, зная здешние туманы, как-то плохо верилось, что воздушный корабль сумеет нас найти. Действительно, радио вскоре принесло весть, что цеппелин пролетел мимо, не найдя нас из-за тумана.

К началу темной поры второй зимовки вновь было заготовлено более 10 т мяса и проведена значительная научная работа по гидрологии и топографии.

За обработкой собранных научных материалов темный период второй зимы промелькнул быстро.

С наступлением светлого времени, в феврале началась заброска депо для последнего маршрута вокруг южной оконечности земли. На этот раз база отстояла от дома в 400 км, и забрасывать ее пришлось в несколько приемов.

14 апреля на двух упряжках автор и Г. А. Ушаков вышли в маршрут.

30 мая вернулись обратно домой, обойдя южный остров — Большевик — кругом. Остальное время до таяния было употреблено на последнюю съемочную работу — обход о-ва Пионер, ближайшего по расстоянию от дома.

8 июня вся маршрутная работа оказалась законченной — Северная Земля была обойдена и заснята полностью.

По завершении полевой работы, немедленно же было приступлено к обработке съемочных материалов и составлению предварительных карт с тем, чтобы приготовить их к началу навигации и передать для исполь-

зования пришедшим на ледоколах научно-исследовательским экспедициям Второго Международного полярного года.

Эту картографическую работу удалось выполнить, и составленными картами пользовались все работавшие в районе Северной Земли суда: ледокол „Сибиряков“ при походе вокруг северного конца земли, „Русанов“ при исследовании проливов Шокальского и Вилькицкого и „Таймыр“ при своих гидрографических работах.

Перелет самолета „Комсеверпуть 2“ с мыса Челюскина на базу Северной Земли оказался возможным только благодаря наличию этих карт.

Рис. 3. Кары на восточном берегу о-ва Большевик.
Fig. 3. Niches on the east coast of Bolshevik Island.

II. АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ РАБОТЫ.

1. Маршруты. Всего за два года было сделано пять больших маршрутов на собаках и ряд вспомогательных мелких — на собаках, на лыжах и пешком.

Из табл. 1 (стр. 10) видно, что средняя суточная величина перехода на собаках со съемочными работами равнялась 14.6 км, а общая, считая и путь для достижения места работ, 19.7 км.

Если учесть задержки в пути из-за пург, туманов и других стихийных причин, а также остановки для определения астрономических пунктов и других научных работ, то фактическая скорость движения выразится в цифрах, показанных в табл. 2 (стр. 11).

Таблица 1

Маршруты по Северной Земле (период 1930—1932 гг.)

Номер маршрута	Срок	Число дней	Пройдено в км		Средняя величина перехода в км		Путь маршрута
			Всего	Со съемкой	Общая	Со съемкой	
1	1—10 X 1930	10	225	144.7	22.5	14.5	Бухта Советская и западные берега о-ва Октябрьской Революции
2	22 IV—29 V 1931	38	701.4	608.0	18.4	16.0	Вокруг о-ва Комсомолец
3	1 VI—20 VII 1931	51	639.5	576.4	12.4	11.3	Пересечение о-ва Октябрьской Революции и обход его с юга через пролив Шокальского
4	14 IV—28 V 1932	45	1118.9	702.7	24.8	15.6	Вокруг о-ва Большевик и пересечение его через гору Герасимова
5	1—8 VI 1932	8	320.0	189.6	40.0	27.4	Вокруг о-ва Пионер
	Итого .	152	3004.8	2221.4	19.7	14.6	

Из табл. 1 и 2 видно, что всего за 2 года было 152 дня полевой работы, при чем сделано пять маршрутов, из коих № 3 продолжался 51 день. Время маршрутов: апрель, май, июнь, отчасти июль месяцы. Из всего рабочего периода собственно на передвижение, со съемкой и без нее, затрачено 94 дня, или 61.8%. Остальное составляют стоянки, как для работы — главным образом для определения астрономических пунктов, — так и вследствие плохой погоды. Из-за последней потеряно 36 дней, или 23.7% от всего полевого срока, т. е. 31.0% рабочего периода. Принимая во внимание задержки в пути, производительные и непроизводительные, следует считать, что за переход проходилось 19.7 км, а со съемкой 14.6 км. Фактически же, не считая стоянок (табл. 2), проходилось в среднем 32.0 км вообще и 28.5 км со съемкой. Эти средние цифры были подвержены довольно значительным колебаниям: иногда, вследствие тяжелого пути, за переход удавалось продвинуться лишь на несколько километров (например, 14 июля 1931 г. — 5.5 км), в другие же дни проходили по

Таблица 2

Фактическая скорость передвижения в маршрутах

Номер маршрута	Дней маршрута					Непроизв. задержки в %	Пройдено в км		Фактическая средн. велич. перехода в км	
	В пути		Остановок для работ	Задержек непроизв.	Всего		Всего	Со съемкой	Общая	Со съемкой
	Без съемки	Со съемкой								
1	1	7	1	1	10	10.0	225.0	144.7	28.1	20.7
2	2	19	8	9	38	23.7	701.4	608.0	33.4	32.0
3	1	26	6	18	51	35.3	639.5	576.4	23.7	22.2
4	11	21	6	7	45	15.5	1118.9	702.7	35.0	33.5
5	2	4	1	1	8	12.5	320.0	189.6	53.3	47.4
Всего	16	78	22	36	152	23.7	3004.8	2221.4	32.0	28.5

50 — 60 км и более со съемкой и геологическими наблюдениями (например, 7 июня 1932 г. — 76.1 км).

2. Маршрутно-топографические работы. Уже этих кратких статистических данных достаточно, чтобы видеть непригодность в данных условиях иных способов съемки, кроме маршрутных.

Для контроля и дополнения, съемка в пути велась одновременно и автором и Г. А. Ушаковым, независимо друг от друга.

Линия маршрута пролагалась по возможности ближе к береговой черте, а внутри земли — по речкам и другим живым урочищам. Направления ходов брались буссолью Шмалькальдера и горным компасом с диоптрами, с точностью до 1°. Ввиду значительной величины склонения, отсчет буссоли всюду исправлялся на величину + 30° (склонение на Северной Земле колеблется в пределах от 29° до 38° к E), чтобы планшеты съемки получались ориентированными почти правильно по истинному меридиану.

Расстояния между точками стояния измерялись одометрами, прикрепленными к задкам саней. Приборы были изготовлены из велосипедных колес и обычного типа велосипедных счетчиков. Поправочный коэффициент приборов был выведен путем пробных поездок до пунктов, расстояние которых было установлено достаточно точно.

Высоты встречаемых в маршруте возвышенностей измерялись или путем барометрической нивелировки, или брахиметрически, или (на стоянках)

тригонометрически — универсальным инструментом, которым велись и астрономические наблюдения.

При съемке широко использовался метод засечек, по возможности с трех и более точек, особенно для важных и приметных пунктов.

На основе съемочных данных автором были вычерчены рабочие съемочные планшеты в масштабе 1/100 000 или 1 км = 1 см, с горизонталями через 10, 50 и 100 м, в зависимости от рельефа. На эти же планшеты были нанесены и все геологические элементы: выходы пород, тектоника и пр.

3. Астрономические наблюдения. Подобного рода съемки могут быть сведены в карту только при наличии достаточного количества опорных астрономических или триангуляционных пунктов.

Для карт масштаба 1/1 000 000 и близких к нему, такие пункты, по опыту автора, должны быть расположены через каждые 75—100 км пути.

Для определения астрономических пунктов служил малый универсальный инструмент Hildebrand'a, с вертикальным кругом точностью 30″ и ценою $^1/_2$ деления уровня при нем в 12″.

Служба времени велась тремя карманными полусекундными хронометрами Ulysse Nardin, из которых два были отрегулированы по среднему солнечному, а один по звездному времени. Хронометры перевозились в специально сделанном водяном термосе, изолированном несколькими слоями теплонепроницаемых материалов. Для приема ритмических сигналов времени служил 4-ламповый регенеративный приемник с вариометром типа ЛБ-2. Принимались станции Науэн, Регби и Бордо.

Программа астрономических наблюдений для определения долготы состояла из двух серий наблюдений абсолютных зенитных расстояний солнца вблизи первого вертикала — одной серии на восточной стороне, другой на западной. Наблюдения велись по возможности ближе к первому вертикалу и, во всяком случае, так, чтобы западные и восточные зенитные расстояния очень мало отличались друг от друга.

Широты выводились из двух серий симметричных близмеридианных наблюдений солнца в верхней и нижней кульминации, или, когда в нижней кульминации зенитные расстояния были недопустимо велики, — из двух дневных наблюдений солнца в верхней кульминации.

При таком методе наблюдений систематические ошибки из-за погрешностей инструмента, как и ошибки наблюдателя, вычислений, рефракции и пр., уничтожаются почти полностью в пределах точности нашего инструмента.

Каждая серия наблюдений состояла из восьми наведений в таком порядке: L, L, R, R, R, R, L, L, последовательно на верхний и нижний край светила. При таком количестве наведений, в благоприятных условиях работы, средняя квадратическая случайных ошибок достигала, примерно, ± 6″, т. е. предела точности, какую только может дать малый Hildebrand.

Всего за время работ определено 17 астрономических пунктов, из коих 2, с долготами, по ходу хронометров, остальные — по радио.

Среднее расстояние между пунктами равно 79 км, но в различных местах колеблется в пределах от 12 до 150 км. В зависимости от состояния погоды, точность отдельных пунктов подвержена колебаниям. При ясном безоблачном небе, безветрии и небольшом морозе она максимальна; при

Рис. 4. Гурий астрономического пункта № 11.
Fig. 4. Cairn of the astronomical point № 11.

ветре, пурге-поземке и особенно когда небо было затянуто дымкой перистых и слоистых облаков, делающих нерезкими края светила благодаря дифракции, точность снижалась довольно значительно.

Таблица 3

Номер пункта	Местоположение	Средняя квадратическая ошибка			
		Широта		Долгота	
		угловая	линейная в м	угловая	линейная в м
5	Мыс Молотова	±12″	±372	±66″	±301
7	Мыс Буденного	± 5.3″	±166	±20″	±108

Из всех пунктов наименее точен № 5 на мысе Молотова благодаря исключительно неблагоприятным условиям погоды. Наиболее точен № 7 мыса Буденного, определенный при тихой солнечной погоде в начале июня месяца.

4. Картографические работы. При составлении карты была принята полярная стереографическая эквидистантная проекция, как известно, являющаяся конформной. Общее преувеличение всей площади Северной Земли в этой проекции, против фактически имеющейся на геоиде, достигает 0.82%, что значительно меньше, как увидим ниже, общей точности карты.

Масштаб предварительных карт принят 1/750 000 или 7.5 км = = 1 см.[1]

Принимая во внимание интересы мореплавания, кроме карты в стереографической проекции, составлена карта в меркаторской проекции, в масштабе 10 миль в 1 дюйме, по параллели 79°30′, хотя эта проекция в высоких широтах малопригодна, так как дает значительные искажения. Увязка маршрутных ходов производилась последовательно между нанесенными на карту, предварительно вычисленными астрономическими пунктами. Азимуты ходов исправлялись на магнитное склонение, величина которого определялась для каждой точки хода методом интерполирования величин склонения, определявшихся на каждом астрономическом пункте. Средняя невязка по всем маршрутным ходам, в неблагоприятных условиях камеральной работы на жилой базе, равна — 4.3%, из коих 2.5% падает на линейную невязку (измеренные линии оказались всюду меньшими) и 3.6% — на угловую, при чем эта последняя выражена в абсолютных величинах; алгебраическая же величина угловой невязки гораздо меньше и достигает всего +- 0.3%.

Это показывает, что склонение меняется не прямопропорционально расстоянию, как было принято при увязке, а по более сложному закону, главным образом благодаря магнитным аномалиям, в особенности еще необнаруженным и потому неучтенным при вычерчивании.

Принимая во внимание среднюю точность астрономических пунктов, точность самой съемки, графических работ и других факторов, можно полагать, что средняя вероятная точность составленных предварительных карт равна, примерно, ± 2%.

Всего за 2 года заснято 36 712 кв. км.

Размеры отдельных островов, полученные при помощи планиметра-топорика (точность измерения около +- 1%), видны из следующих цифр.

---

[1] Прилагаемые карты уменьшены вдвое фотографическим способом.

О-в Комсомолец	9 244	кв. км
„ Пионер	1 649	„ „
„ Октябрьской Революции	13 992	„ „
„ Большевик	11 572	„ „
Мелкие острова	300	„ „
Всего	36 712	кв. км

5. Геодезические работы на жилой базе. Кроме маршрутной топографической съемки, на жилой базе о-вов С. Каменева была произ-

Рис. 5. Долинный ледник по восточному берегу о-ва Октябрьской Революции. Хорошо видны нунатаки.
Fig. 5. Valley glacier on the east coast of October Revolution Island. The nunataks are clearly visible.

ведена инструментальная тахеометрическая съемка, с разбивкой опорной тригонометрической сети, в масштабе 1/500, с горизонталями через 1 м. Съемка захватила площадь жилого поселка и его ближайших окрестностей.

В двух точках опорной сети были установлены и зацементированы два репера, основной и контрольный, связанные нивелировкой друг с другом и с нолем футштока водомерного поста. Точность нивелировки — ± 0.2 см. Из наблюдений приливов была вычислена отметка среднего уровня моря, к которому затем и приведены все отметки съемки. Геологические наблюдения свидетельствуют о повсеместном довольно быстром отрицательном движении береговой черты на Северной Земле. Повторные многолетние нивелировки реперов и приведение их отметок к вновь

определяемому каждый раз среднему уровню моря дадут тогда объективные цифровые данные, характеризующие процесс отступания.

6. Магнитные наблюдения. Магнитные наблюдения на базе велись в специально построенном без железа фанерном домике, метрах в 120 от жилого дома. Для наблюдений служили магнитный теодолит Moureau, работы Chasselon'a, и инклинатор Dover'a. Проведено восемь полных наблюдений элементов земного магнетизма в различные месяцы и часы дня. Кроме того, велись и суточные ежечасные наблюдения качаний и склонения. Обработка наблюдений еще не сделана, так как данный Слуцкой Магнитной обсерваторией коэффициент „А" даже для дальнего положения отклоняющего магнита оказался непригодным. Горизонтальная составляющая здесь настолько мала (порядка 0.04 Гаусса), что приходилось помещать отклоняющий магнит в сверхдальнее положение, для которого коэффициента „А" не имелось.

В среднем, склонение (не приведенное к эпохе) на базе равно 34.6°, наклонение — 85.4°.

Суточные колебания склонения достигали 45′, месячные 1°28′, а в моменты магнитных бурь склонение колебалось в пределах до 2—3° за период 5—10 секунд. Колебания наклонения достигали 11′.

Ввиду тяжести магнитных приборов, в маршруты они не брались, и наблюдения велись накладною буссолью Hildebrand'a, позволяющей иметь только величину склонения.

Наблюдения обнаружили ряд магнитных аномалий, довольно сильных по интенсивности, но, повидимому, незначительных по площади. Аномалии связаны или с процессами оруденения или с тектоникой.

Всего на Северной Земле обнаружены четыре аномалии.

Таблица 4

Величина магнитного склонения на аномалиях

Астр. пункт № 3, севзап. вход пролива Красной Армии	Астр. пункт № 7, о-в Пионер, мыс Буденного	Астр. пункт № 10, о-в Октябрьской Революции, мыс Свердлова	Астр. пункт № 14, о-в Большевик, мыс Уншлихта
45.8° к Е	44.6° к Е	53.8° к Е	41.7° к Е

7. Приливо-отливные наблюдения. Осенью 1931 г. с 24 августа по 8 сентября на базе о-вов С. Каменева были проведены ежечасные наблюдения над приливо-отливами.

Футшток был установлен у открытого берега в забереге. Ледяной припай, шириною до 5 км, окружал в то время остров, где расположена база, и совершенно предохранял место наблюдения от всякого волнения. Метеорологические условия за период наблюдений были благоприятны: сильные ветры отсутствовали, колебания барометра были невелики и плавны. Отсчет футштока производился с точностью до 0.1 см, по местному среднему солнечному времени — с точностью до 1 минуты.

Пятнадцатидневные данные были затем обработаны по методу гармонического анализа, при чем ординаты предварительно приводились к нормальному барометрическому давлению. Из приводимых данных табл. 5 видно, что амплитуда приливов очень невелика.

Таблица 5

Постоянные приливы на базе о-вов С. Каменева

Величина прилива в см			Котидальный час в среднем солнечном времени		Прикладной час	$\frac{H_{S_2}}{H_{M_2}}$	$\frac{H_{K_1} + H_{O_1} + H_{P_1} + H_{Q_1}}{H_{M_2} + H_{S_2} + H_{N_2} + H_{K_2}}$
Средняя	Сизигийная	Квадратурная	Полусуточный прилив	Суточный прилив			
22.0	30.5	10.9	7.2^h	22.2^h	1.5^h	0.52	0.56

Характер приливной волны — неправильный полусуточный, с отчетливо выраженным суточным неравенством. Когда луна имеет наибольшее склонение, прилив становится суточным.

III. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.

1. Геоморфологический очерк. Исследования экспедиции выяснили, что Северная Земля не представляет одного целого, а состоит из четырех довольно крупных островов и ряда причлененных к ним более мелких, расположенных группами и порознь. Размеры главных островов приведены на стр. 15. Наибольшей величиной отличается средний остров — о-в Октябрьской Революции — 13 992 кв. км. Меньше всех о-в Пионер — 1649 кв. км. Из групп мелких островов следует отметить группу о-вов Сергея Каменева, где расположены жилая база и станция экспедиции, и группу о-вов Свердлова — на юг от мыса того же названия.

О-в Октябрьской Революции имеет обрывистые, скалистые, почти прямого очертания восточные берега и низменные, чрезвычайно изрезанные

Кабинет Севера Обл Библиотеки им. А. Н. Добролюбова

многочисленными лагунами, бухтами и заливами западные. Их прихотливые очертания еще больше осложняются в изобилии здесь развитыми отмелями, песчано-галечными косами, стрелками и пересыпями. Особенно хорошо это было видно с воздуха во время перелета с мыса Челюскина на о-ва Сергея Каменева на самолете „Комсеверпуть 2" в сентябре 1932 г.

Рельеф внутренней части острова носит отчетливо выраженный сглаженный, куполовидный характер, с общим абсолютным повышением к востоку, где высоты местами достигают почти 700 м, в то время как на западной стороне они не превышают 250 м. Так, куполовидная возвышенность в 5—10 км на SES от мыса Ворошилова, согласно тригонометрическим измерениям, имеет 675 м абс. высоты, а гора Базарная в западной части фьорда Матусевича — около 600 м абс. высоты. На других островах высоты меньше, и, таким образом, здесь, на о-ве Октябрьской Революции, вероятнее всего в районе мыса Ворошилова, т. е. в NE части острова, и лежат современные наивысшие точки всей земли вообще.

На восточном берегу вглубь острова вдаются довольно значительные фьорды, из которых фьорд Матусевича достигает протяжением 60 км, остальные — меньше.

Крутые скалистые обрывы восточного берега режут куполовидные возвышенности острова безотносительно к их расположению и очертаниям, представляя, таким образом, образование более юное, чем они.

По берегам острова расположен целый ряд террас, из которых особенно отчетливо выражены и широко развиты три: на высоте 90—100 м, 30—40 м и 15—20 м. Из них две первые отвечают первой бореальной трансгрессии, а третья — второй, более поздней и слабой.

О-в Комсомолец, северная оконечность которого — мыс Молотова — является в то же время северной оконечностью всей Северной Земли, от о-ва Октябрьской Революции отделен узким, 3—15 км ширины, проливом Красной Армии, представляющим не что иное, как полузатопленную морем древнюю ледниковую долину. Обилие здесь мелких, шхерного типа островов и островков, вероятность подводных скал и многочисленные айсберги, от спускающихся в о-в Комсомолец ледников, делают этот пролив совершенно непригодным для судоходства, тем более что вскрывается он, вероятно, далеко не ежегодно. Только в южной своей части Комсомолец сложен коренными породами, имеет возвышенный характер и сходен в этом отношении с о-вом Октябрьской Революции. В северной и средней части Комсомолец имеет низменный плоско-холмистый рельеф и сложен исключительно четвертичными образованиями. В соответствии с этим, здесь оба его берега низменны, отмелы и расчленены в значительной степени. Кое-где берег образует ледяные обрывы до 5—15 м высоты, представляющие края ледниковых щитов, покрывающих остров.

О-в Пионер по характеру и строению поверхности довольно схож с Комсомольцем.

Четвертый, южный остров архипелага Северной Земли — о-в Большевик — отделен от о-ва Октябрьской Революции проливом Шокальского а от Таймырского п-ова проливом Бориса Вилькицкого.

Пролив Шокальского имеет почти меридиональное простирание, оба крутые скалистые берега, ширину в наиболее узком месте свыше 25 км и глубину, согласно эхолотным измерениям ледокола „Русанов" в 1932 г.,

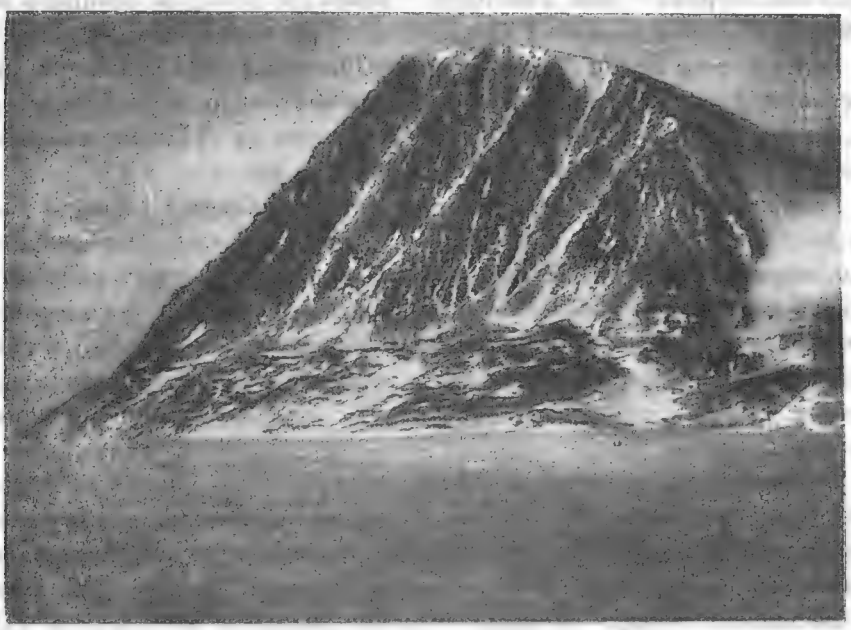


Рис. 6. Мыс Ворошилова.
Fig. 6. Cape Voroshilov.

порядка 200—250 и более метров. Есть основание предполагать, что пролив бывает вскрыт почти ежегодно. Все это свидетельствует, что этот вновь открытый экспедицией путь проникновения из Карского моря в море Лаптевых будет играть не последнюю роль в проблеме Северовосточного прохода.

Западный берег о-ва Большевик, обращенный к проливу Шокальского, имеет почти прямолинейного очертания, высокие, до 300—400 м абс. высоты, обрывистые склоны, в северной части мыса Визе спускающиеся непосредственно к морю, а несколько южнее его сначала переходящие в неширокую террасу, около 50 м абс. высоты. Вглубь острова, в почти широтном направлении, кое-где врезаются фьорды, впрочем небольшой длины, порядка 10—15 км и меньше.

Восточный берег имеет тот же характер, что и западный, но фьордов здесь не наблюдается.

В северной части острова крутые коренные склоны отступают довольно значительно вглубь, отделяясь от моря широкой террасой, около 50 м абс. высоты, постепенно снижающейся и переходящей в весьма низменный, отмелый, чрезвычайно расчлененный лагунами и заливами берег. Конфигурация и расположение его значительно отличаются от нанесенных ранее на карту экспедицией Вилькицкого 1913 г. Например, северовосточный мыс острова — мыс Уншлихта — оказался лежащим севернее береговой черты старой карты на 35 км.

Рельеф о-ва Большевик, как и о-ва Октябрьской Революции, имеет округленный, „курчавый" характер, но ассиметричности широтного профиля, в отличие от о-ва Октябрьской Революции, не наблюдается. Высоты достигают 500 или немногим более метров абс. высоты.

Гидрографическая сеть Северной Земли, главным образом благодаря краткости теплого времени, не отличается большим развитием. Редко встречаются речки, протяжением в несколько десятков километров, с хорошо развитой сетью. Более обычны ручьи и речки в несколько километров, редко более, с незначительным количеством притоков, или почти без них. Впрочем, в июне—июле, в период весеннего таяния, даже и мелкие ручьи становятся ненадолго мощными и полноводными артериями.

2. Оледенение. Острова внутри покрыты куполовидными ледниковыми щитами, сливающимися на северном о-ве Комсомолец в почти сплошной ледниковый покров, на других же — разбивающимися на отдельные, местами уже совершенно разъединенные участки. Площадь оледенения и ее отношение к общей площади островов видны из табл. 6 (стр. 21).

Суммарная площадь, занятая ледниками, достигает 15 181 кв. км, что составляет 41.7% всей площади.

Общий рельеф ледникового покрова в смягченной форме отвечает рельефу земли. Так как пересечение о-ва Большевик сделано лишь в юго-западной части через гору Герасимова, центральная часть его осталась неосвещенной. Поэтому возможно, что наметившиеся два ледниковых щита состоят в действительности из трех, четырех и, может быть, более отдельных куполов, связанных лишь тонкими фирновыми полями, да и то, возможно, лишь частично.

Мощность ледниковых щитов невелика, достигая максимума в северных частях земли. Но и здесь она едва ли больше 200—250 м в центральных частях куполов. На о-ве Комсомолец края ледникового щита кое-где доходят до берега моря, образуя или ледяной уступ в 5—10 м высоты, редко более, или, постепенно снижаясь без уступа, сливаются со льдом моря. На высоких скалистых берегах о-ва Октябрьской Революции

Таблица 6

Размеры оледенения Северной Земли

Название острова	Количество ледниковых щитов	Площадь острова в кв. км	Площадь ледников в кв. км	% оледенения
Комсомолец	2	9244	6017	65.0
Пионер	1	1649	296	17.9
Октябрьской Революции	4	13922	6397	45.8
Большевик	2 (?)	11527	2471	21.5

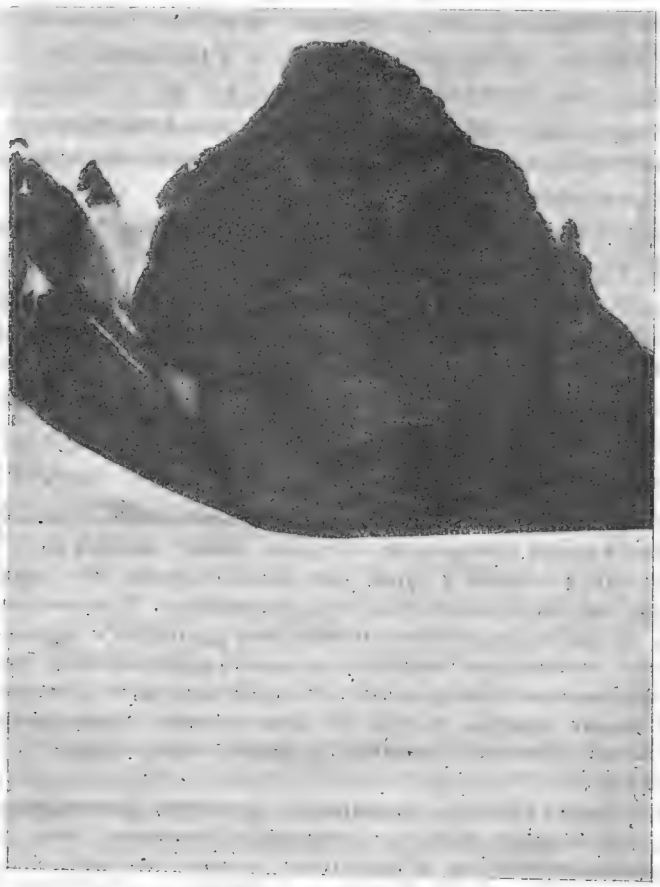


Рис. 7. Интенсивная складчатость в зоне шарриажа в верховьях речки Матусевича.

Fig. 7. Intensive folds in overthrust zone in the region of the source of the Matousevitch River.

и отчасти о-ва Большевик ледниковые щиты, лежащие внутри островов на высоте 300 и более метров, отделяют от себя языки, спускающиеся

по долинам и фьордам, прорезающим склоны. Эти языки достигают моря главным образом в северной части земли, в южной же кончаются большею частью слепо, среди нагроможденных ими морен и зандровых галечных полей. Например, на всем периметре южного острова — Большевик — ледниковые языки достигают моря только в четырех—пяти местах.

Только в немногих местах, главным образом в северной части земли, заметны признаки активного движения ледников в виде айсбергов и трещин в морском льду и на самих ледниках. Зато признаки отступания и умирания, в виде древних моренных гряд, валов, разбросанных эрратических валунов и т. п., можно наблюдать повсюду. По склонам обрывов, внутри фьордов и в речных долинах нередки мертвые ледники, потерявшие совершенно связь с областями питания и уцелевшие до сих пор лишь благодаря складкам местности, защищающим их от непосредственного действия лучистой теплоты солнца. Несомненно, современное оледенение является реликтом древнего, гораздо более мощного покрова, в четвертичное время порекрывавшего всю землю целиком.

3. Стратиграфия. Маршруты вокруг островов и пересечение о-ва Октябрьской Революции от залива Сталина (79°30′ с. ш.) через фьорд Матусевича до мыса Берга (80°2′ с. ш.) дали возможность выяснить общее геологическое строение Северной Земли. Наличие в свитах фауны, местами довольно богатой, позволяет установить и возраст слагающих пород. Нижеприводимое подразделение (сверху вниз) свит является лишь предварительным, полевым. После обработки фауны возможны изменения.

1) Четвертичные отложения — морские осадки бореальной трансгрессии, ледниковые и другие субаэральные. Мощность свиты — местами до . . 50 м

2) Тунгусская свита — серые и бурые диагонально-слоистые песчаники, дельтового, кое-где, возможно, эолового происхождения. В песчаниках, местами, тонкие углисто-сажистые линзовидные пропластки и обугленные обломки растительных остатков аллохтонного происхождения. Тунгусская свита залегает трансгрессивно то на известняковой, то на пестроцветной толщах верхнего силура. Но дислоцированы пермо-карбон и силур всегда совместно и одинаково. Мощность свиты — около . . . 100—150 „

3) Верхний силур:

а) пестроцветная свита — буро-красные песчаники, красные, лиловые, реже зеленые мергели с линзовидными прослоями гипса, от нескольких сантиметров до нескольких миллиметров мощностью; внизу прослои серых песчанистых мергелей, песчаников, доломитов; тонкие прослои и штоки гипса, кое-где мощностью до 15 м; верхи свиты, возможно, относятся уже к девону; мощность свиты — около . 1100 „

б) переходная свита — зеленые и серые мергели с прослоями гипса, изредка песчаники; внизу перемежаемость с известняками и доломитами, залегающими отдельными прослоями и в пачках, до 30 м мощностью; в известняках местами обильная фауна кораллов; мощность свиты — до . . . . . 60 „

в) известняковая свита — серые массивные и слоистые, нередко битуминозные известняки с строматопорами и кораллами: *Halysites, Favosites, Heliolites, Cyatophyllum, Zaphrentis* и др.; зеленые мергелистые известняки с брахиоподами и ортоцератитами; прослои мергеля; вверху редкие прослои серых песчаников; мощность — около . . . . . 1000 м

4) Нижний силур — красные, лиловые и зеленые, местами ярко окрашенные мергели, реже мергелистые песчаники и песчаники. Зеленые мергелистые известняки с трилобитами и ортоцератитами, доломиты. Вверху прослои известняков с обломками члеников криноидей и щитиков трилобитов, внизу — известняки с ортоцератитами. Мощность — около . . . . . 2000 „

5) Верхний кембрий — кирпично-красные, реже зеленые мергелистые песчаники с *Obolidae*; ниже зеленые глинистые и песчанистые сланцы, местами туфогеновые. Черные глинистые сланцы. Жилы и пластовые излияния, вероятно подводные, кварцевых порфиров. В нижней части свита местами динамометаморфизована — сланцы имеют филлитовидный облик, песчаники превращены в кварциты. Мощность — около . . . . . 2000 „

6) Средний и нижний кембрий — однообразная толща зеленых и серых глинистых и известковистых вакковых сланцев, кое-где со скудными остатками трилобитов. Подчиненные прослои песчаников в отдельных пластах и пачками. Песчаники в верхах свиты грубо-зернисты, содержат иногда редкую гальку кварцев, кварцитов и кремнистых сланцев. Местами тонкие и редкие прослои конгломератов того же состава. В верхних же частях свиты редкие прослои лиловых и красных мергелистых сланцев. Свита претерпела в различной степени метаморфизм, как динамический, так и дополнительно термический, в местах магматических интрузий. Наблюдаются все переходы от почти неизмененных сланцев и песчаников к филлитам, кварцитам и кристаллическим сланцам. Мощность свиты огромна — около . . . . . 7000 „

7) Протерозой — зеленые и серые хлоритовые и тальковые сланцы с прослоями кварцитов. От нижнего кембрия отделяется мощной толщей базальных конгломератов. Обнажения их встречены уже на материке, на мысе Челюскин-Заря. Видимая мощность на Северной Земле — около . . . . . 1000 „

4. Тектоника. Тектоника Северной Земли весьма сложна. На западной стороне о-ва Октябрьской Революции и в южной части о-ва Комсомолец свиты нижней перми и верхнего силура собраны в ряд складок, простирания 315—345°. Известняковая свита образует при этом довольно крутые антиклинали, с падением крыльев от 60° до 80° и более, между которыми пестроцветная свита слагает более полого лежащие синклинали. На восточной стороне вся обнажающаяся здесь толща, начиная с известняковой верхнего силура и кончая протерозоем, дислоцирована чрезвычайно сильно. Свиты образуют здесь ряд крутых, опрокинутых и передавленных складок весьма сложного строения, с общим простиранием от 20° до 340°.

Пересечение о-ва Октябрьской Революции обнаружило, что сравнительно полого-складчатые пестроцветная и переходная свиты верхнего силура западной части острова в районе верховьев речки Матусевича, бегущей в фьорд того же названия, надвинуты на сильно дислоцированные свиты восточной стороны. Тектоническая брекчия и месиво зоны надвига, мощностью до 30 м, прослежены на протяжении более, чем 25 км. Плоскость надвига выражена неясно, но в общем имеет весьма пологоволнистую поверхность, с общим падением на запад под углом 10—30° и почти меридиональным простиранием. Вблизи зоны надвига пласты кровли и особенно почвы дислоцированы весьма сильно, образуя ряд прихотливо изогнутых, опрокинутых веерообразных и плойчатых складок самого фантастического строения. Складки верхнего силура на западной стороне о-ва Октябрьской Революции имеют погружение в северной части на юго-восток, а в южной на северо-запад. Таким образом, в средней части острова (примерно, 79°30′ с. ш. и 96°30′ в. д. от Гринича), где, повидимому, надвиг был особенно мощным, намечается как бы вдавливание, мульдообразный прогиб свит, залегающих в кровле надвига.

На о-ве Большевик, сложенном однообразной толщей зеленых и серых вакковых сланцев с подчиненными прослоями песчаников, средне- и нижнекембрийского возраста свиты образуют одну огромную антиклинальную складку, общего простирания около 20°. Крылья складки осложнены складчатостью второго, третьего и т. д. порядка, вплоть до микроскладок в несколько сантиметров и даже миллиметров размером, местами придающих породам характерный плойчатый вид. Ось главной складки проходит почти по средине острова, несколько ближе к его восточному краю. Наблюдается общее довольно значительное погружение складки к северу. Благодаря этому в северной части острова, где обнажаются верхние горизонты свиты, породы представлены почти неизмененными вакковыми сланцами и песчаниками. По мере продвижения к югу, вскрываются все более и более глубокие горизонты, и сланцы постепенно приобретают филлитовидный облик, далее переходя в настоящие филлиты. Еще южнее, вдоль пролива Вилькицкого, филлиты вблизи ядра антиклинали сменяются настоящими кристаллическими сланцами.

5. Изверженные породы. Вдоль осей главных складок, по восточному берегу о-вов Октябрьской Революции и Комсомолец и в средней части о-ва Большевик, наблюдается ряд выходов основных и кислых изверженных пород.

Основные породы — габбро, габбро-диабазы и их ультраосновные дериваты — встречены в северовосточной части фьорда Матусевича и по юговосточному берегу о-ва Комсомолец.

Кислые породы — граниты и гранит-порфиры — обнажаются в заливе Матусевича, в юговосточной части о-ва Октябрьской Революции и по

южному берегу о-ва Большевик в районе мыса Мессера, слагая, повидимому, довольно крупные интрузивные тела, вскрытые денудацией лишь в самых верхних зонах.

Взаимоотношения обеих групп пород устанавливаются в заливе Матусевича, где габбро-диабазы, образующие неправильной формы интрузивное тело, прорываются, отчасти, может быть, проплавляются гипабиссальными и жильными разностями гранитов, при чем есть основание думать, что интрузии обеих групп пород следовали весьма близко друг после друга.

Возраст интрузий стоит в связи с главной фазой складчатости свит и может быть определен как пермский, послепермский.

Кроме этих сравнительно молодых изверженных пород, имеются и более древние. К ним относятся кварцевые порфиры верхнего кембрия. Извержения были, повидимому, главным образом подводные. В связи с ними стоят туфогеновые и туфовые прослои в низах верхнего кембрия, грубо-зернистые песчаники и редкие, небольшой мощности прослои конгломератов в верхах среднего кембрия. Наличие этих последних указывает на местного характера колебания в отложениях, вследствие, вероятно, кратковременного местного поднятия морского дна.

В связи с интрузиями гранитов в свитах сланцев возникли кварцевые жилы, изменчивой, в общем небольшой, не свыше 1 м, мощности.

Жилы содержат пирит, халькопирит и свинцовый блеск. Возможно, имеются и другие сульфиды. Из нерудных минералов присутствуют кальцит и сидерит. Халькопирит в некоторых жилах присутствует в значительном количестве, составляя 30% и более всего материала жилы, но в общем количество сульфидов в среднем невелико. Зальбанды жил и вмещающие породы нередко проникнуты пиритом в виде отдельных рассеянных, довольно крупных местами кристаллов. Реже пирит образует небольшие скопления и гнезда. Такие проникнутые пиритом сланцы встречаются иногда на протяжении многих десятков километров в южной части о-ва Большевик и в других местах Северной Земли. Встречены они и в районе мыса Челюскина.

В юговосточной части о-ва Октябрьской Революции, в районе астрономического пункта „В“, обнажающийся здесь гранитовый порфир на площади в несколько квадратных километров подвергся мощным пневматолитовым воздействиям. Гранит здесь местами нацело превращен в грейзен, отчасти в березит. Обильно развиты кварцево-турмалиновые и кварцевые жилы.

В основных породах — габбро-диабазах — процессы оруденения также наблюдаются. Кое-где встречаются вкрапления и гнезда магнетита, обусловливающие магнитность породы, и вкрапления сульфидов: пирита, пирротина и медного колчедана.

6. Четвертичный очерк. В четвертичное время вся Северная Земля, как и северный Таймыр, подверглась мощному сплошному оледенению материкового типа, следы которого в изобилии рассеяны повсюду. Движение этих древних ледниковых масс в южной части Северной Земли шло в югозападном и южном направлениях. В северных частях имело место, повидимому, движение главным образом на север и северо-восток.

Имеются признаки двух фаз оледенения, разделенных морской трансгрессией. Первая фаза отвечает периоду мощного сплошного оледенения, выдвинувшегося далеко за пределы современного очертания земли. Во вторую фазу, последовавшую за бореальной трансгрессией, размах оледенения хотя далеко и не достиг размеров первой фазы, но все же значительно превосходил современное. Морская трансгрессия, судя по нахождению раковин, доходила здесь до 70 м абс. высоты, а по наличию террас — до 90—100 м. Кроме этой, довольно крупной по размаху трансгрессии, имеются признаки второй, более слабой, последовавшей за оледенением второй фазы. Эта вторая трансгрессия, судя по наличию террас, полуистлевших позвонков кита и плавникового леса, достигала 15 м по западному берегу земли и 20—25 м по восточному.

Своими современными очертаниями Северная Земля обязана, главным образом, радиальным дислокациям третичного и четвертичного времени. Наметились три направления разломов. Главное идет в NEN направлении, в согласии с простиранием древней складчатости. Затем наблюдаются сбросы в NWN направлении и в южной части земли еще в ENE направлении.

Сбросами ограничены восточные берега земли и южный берег о-ва Большевик. Пролив Шокальского — отчетливо выраженный грабен, а общий уклон поверхности о-ва Октябрьской Революции с востока на запад обусловлен рядом уменьшающихся по амплитуде к западу меридиональных ступенчатых сбросов.

Вторая бореальная трансгрессия еще не закончилась, но уже перешла через максимум и находится в настоящее время в стадии регрессии. Следы этой трансгрессии, в виде полузатопленных долин-фьордов, валунных суглинков, с раковинами первой трансгрессии на дне современного моря вблизи берегов, можно видеть повсюду. Процесс продолжающегося поднятия земли наблюдается и в настоящее время, при чем, повидимому, на восточной стороне он идет быстрее, чем на западной.

7. Таймырская складчатая зона. Сопоставление геологического строения и истории формирования Северной Земли и северной части Таймырского п-ова приводит к заключению, что между этими участками имеется самая тесная связь. Несомненно, что Северная Земля до последнего времени являлась продолжением Таймыра, от которого отделилась, вследствие дизъюнктивных разломов, лишь в самое последнее, вероятно

уже послеледниковое время. Пликативная складчатость Севе ной Земли представляет продолжение складчатости северной части Таймыра и имеет одинаковые с нею характер и историю развития. Теперь можно окончательно считать установленным наличие в этой части Сибирского Севера огромной складчатой зоны, названной автором „таймырской". Современная южная граница этой зоны начинается от устья Енисея и пересекает р. Пясину, примерно, под 73°30′ с. ш., т. е. имеет почти широтное про-

Рис. 8. Террасы у мыса Морозова. Слева крутые коренные склоны.
Fig. 8. Terraces at Cape Morozov. On the left steep slopes.

стирание. Затем она постепенно отклоняется к северу и пересекает р. Нижнюю Таймыру под 75°30′ с. ш., имея здесь простирание около 60°.

На восток от р. Таймыры граница довольно быстро загибается к северу и уходит к мысу Челюскину и в восточную часть северного Таймыра, откуда протягивается на Северную Землю, где уже имеет меридиональное простирание, с загибом северного конца к западу.

Центральная часть таймырской зоны сложена полиметаморфизованными, чрезвычайно сильно дислоцированными свитами нижнепалеозойского возраста. Имеется и протерозой, но пользуется он, по всей вероятности, лишь сравнительно небольшим локальным развитием.

Нижнепалеозойские породы в процессе мощных пликативных дислокаций и связанных с ними интрузий магмы претерпели значительный метаморфизм, превратившись в филлиты, кварциты и кристаллические сланцы.

Северная Земля дала возможность проследить все стадии изменения этих пород. Тангенциальное давление, шедшее с запада и северо-запада, т. е. из современной центральной области Карского моря, было настолько мощным, что не только вызвало чрезвычайно сильную складчатость свит, но и привело к образованию целого ряда надвигов, имеющих, повидимому, характер последовательных, весьма полого падающих, чешуйчатых всбросов и надвигов, прослеживающихся на протяжении иногда десятков километров. Пачки свит в чешуях, имеющих многие тысячи метров мощности, подверглись при этом интенсивной дополнительной складчатости, под действием которой свиты оказались собранными буквально в гармонику, как, например, это хорошо видно в низовьях р. Нижней Таймыры.

Так как в дислокации и надвиги вовлечена и тунгусская свита, то возраст складчатости — неопалеозойский или еще более молодой. Наиболее пока вероятно отнести ее к одной из последних фаз герцинской складчатости.

Трансгрессивное налегание тунгусской свиты на подстилающий ее силур и отсутствие карбона и девона, представленного лишь низами его, да и то под сомнением, свидетельствуют по меньшей мере о двух фазах складчатости, разделенных значительным перерывом.

Первая стадия имела место в начале девона, т. е. в первые фазы герцинской складчатости, и вызвала поднятие и осушение кембро-силурийского моря. Но эта первая фаза выражена была, повидимому, не особенно сильно, так как вслед за ней вновь последовали опускание и трансгрессия, хотя и незначительная по амплитуде, пермо-карбонового моря.

Вторая фаза складчатости в пермское, послепермское время была главной и по продолжительности и по интенсивности. Море окончательно оказалось изгнанным, и образовавшиеся складки были сжаты, опрокинуты, разорваны, а затем и надвинуты друг на друга, с образованием ряда чешуйчатых покровов и надвигов, последовательно налегающих друг на друга. Таких чешуй в таймырской зоне автором обнаружено пока четыре.

В связи с главной фазой орогена находятся интрузии изверженных пород, при чем и они происходили в несколько приемов. Первые интрузии, в период вероятно еще значительного тангенциального давления, дали различные текстурные разности гнейсов и гранито-гнейсов. В дальнейшем, когда орогенические силы почти затухли, получились обычного типа граниты, без видимых признаков динамических воздействий. Интрузии этих последних гранитов по времени следовали непосредственно за излияниями основных пород — диабазов и габбро-диабазов (траппов), с которыми они, возможно, находятся в генетической связи.

Итак, представление о Таймыре и прилежащих к нему островах Северного Полярного моря, как об области древней докембрийской складчатости, области, сложенной существенно протерозоем, должно теперь

решительно измениться. Протерозой здесь, повидимому, хотя и есть, но едва ли он пользуется значительным развитием.

Во всяком случае, наличие метаморфизма вплоть до высших его степеней еще не может свидетельствовать о докембрийском возрасте свиты, так как превращенными в кристаллические сланцы могут быть и кембро-силурийские породы, главным образом слагающие Таймыр и Северную Землю. Возраст складчатости — герцинский, при чем первая фаза относится к началу, а последняя, наиболее мощная, к концу этого времени.

I. SURVEY OF THE EXPLORATION.

In autumn 1930 the Soviet ice-breaker „George Sedov", with difficulty forcing her way through the extremely heavy ice of the Kara Sea, approached the hitherto unknown western shores of Severnaya Zemlya.

This land has been discovered comparatively not very long ago, viz. in 1913, by the Russian Hydrographic Expedition to the Arctic Ocean. This expedition, consisting of two vessels, the „Taimyr" and the „Vaigatch", being stopped on their way from Vladivostok to Archangel off Cape Tcheluskin by the unbroken ice, attempted to double the ice from the North, and sailing along the ice-border discovered an unknown land, which later on has been called „Severnaya Zemlya". The vessels passed along the eastern shore and, in 1914, also along the southern shore of the newly discovered land, mapping the coast. In the middle part, at lat. 80°N, a landing was effected on Cape Berg, where the Russian flag was hoisted and the astronomical point determined.

The general configuration of the land, its extent to the North, its western confines and especially its structure and nature remained unexplored and unknown.

In connection with the general economic study of the arctic territory of the Soviet Union, in the perspective of the five year plan of the socialistic construction, it was deemed necessary to include this outskirt of the Soviet Union — Severnaya Zemlya — in the common economic scheme of the country.

But before it could become of any use it was essential to investigate its natural resources, its climate, relief, structure and the conditions of navigation.

It was for this purpose that the ice-breaker „George Sedov" forced her way through the old ice. On board the steamer was a party of four: G. A. Ushakov — leader of the expedition; N. N. Urvantzev — geologist, in charge of the scientific part; W. W. Khodov — wireless operator, and S. J. Jouravlev — hunter. Into the tasks of this small group entered a thorough — as far as possible — investigation of Severnaya Zemlya and the mapping of same, which in the space of two years (1930—1932) has been accomplished.

In order to carry out the planned work the expedition proposed to make a landing somewhere on the westcoast of the land, if possible in the middle

part of it, there to put up a hut and, using it as a base, to carry out the intended investigations by means of a series of routes.

The hut, of grooved pine-beams, having an area of 33 square meters in all and consisting of a living room, a kitchen and a room for the wireless station, had been built in Archangel and was shipped in separate parts. Enough provisions and coal for heating purposes were taken to last for two years and a half. Taking into consideration that, owing to various unfavourable circumstances which might occur, the work might have to be carried on for 3—4 years or more, a sufficient supply of guns and cartridges was carried to enable the party to live on hunting for at least 5 years.

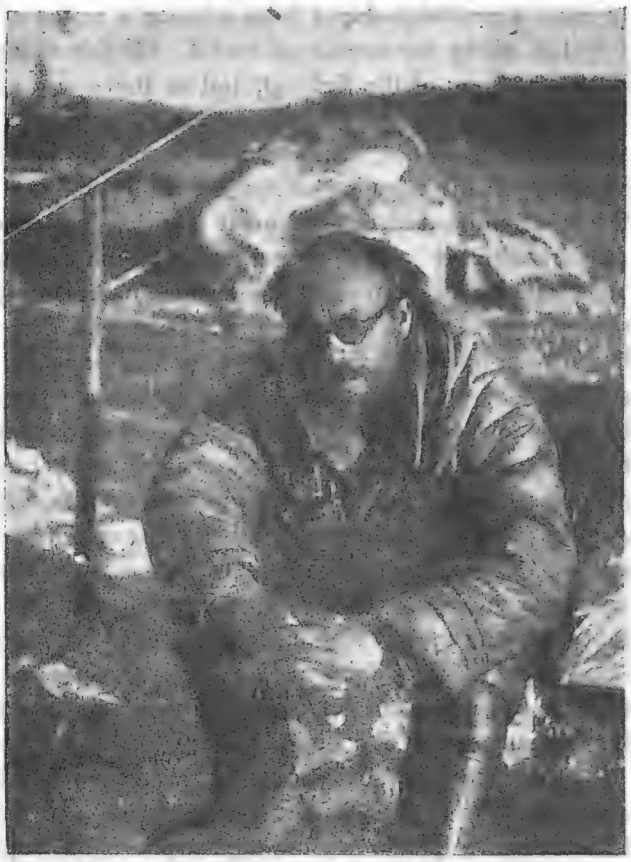


Рис. 9. Г. А. Ушаков после двухмесячного маршрута.
Fig. 9. G. A. Ushakov after two months on the route.

As means of travel 43 East-Siberian sledge-dogs were taken; the harness and sledges were of the Norwegian and Chuktchee type.

On August 23 the vessel, approaching Severnaya Zemlya at lat. 79° N was stopped by the fast-ice enclosing the land in this part with a belt of several kilometers. After a vain attempt to force the fast-ice the vessel was compelled to turn northwards, along the border of the fast-ice, in the hope of finding somewhere open water, which would enable the party to reach the shore. On August 24 such a place was found, but it proved to be but a group of small islands, situated, as was afterwards found out, at some 30 or 40 kilometers west of Severnaya Zemlya.

The season was comparatively advanced, the temperature of the air, for some time already, showing below zero; everywhere in the sea there were plenty

of floating ice-masses and off Severnaya Zemlya was a wide border of fast-ice. Therefore it was decided to land and build a hut here. This complicated matters, for in order to reach the object of our work we were compelled every time to do from 100 to 150 km in excess, sometimes over heaped-up blocks of sea-ice. Moreover, before the beginning of work on the land it was imperative to have a provision-depot from whence a series of small caches could be distributed along the routes of travel. All this complicated our task, which in itself was none of the lightest, but as there was no alternative we had to make the most of it.

On August 24, at night, was begun the unloading and assembling of the hut, and on the morning of August 30 everything was finished. After that — the last handshakes, a last round of rifles for leave-taking, and at 5 p. m. the „George Sedov" weighed anchor and soon disappeared in the fog.

The four remaining people immediately took charge of their parts and soon the work was in full swing. To begin with, there was the necessity to lay in a sufficient supply of meat for the dogs, as after the freezing-up of the sea and the setting in of the dark season all the animals for hunting would be gone and would not come back till March or April, and till then there had to be stored not less than 8—10 tons of meat. Luckely just then off the shore many seals were swimming and over the ice-border there tramped polar-bears. At the end of September all the household work was finished: the meat stored, the goods unpacked and stowed away in a store-room built of plywood, and from the wireless-station the first informations concerning the progress of the work and meteorological reports went forth to the mainland.

After some training of the dogs, some repairing of sledges and harness, a party of three went on their first journey of investigations and reconnoitring for the purpose of choosing a place suitable for the principal depot.

On October 3 the shores of Severnaya Zemlya were reached, where in a deep bay, which was called „Sovietskaya", at the foot of the mountain Serp i Molot the flag was hoisted and a provision depot established. Passing on northwards, first along the coast, and then some 150 km to the South, studying the relief and structure of the district, the party arrived home on October 10.

On October 20 the sun disappeared behind the horizon, not to show itself again till the 22 of February. The polar night had set in to last for 120 days. But even at this dark and difficult period the scientific work was not abandoned. In a specially erected hut of plywood without any iron parts, magnetic observations were commenced and regular meteorological observations carried on, the results of which were transmitted every day to the Central Weather Bureau in Moscow. Footgear, clothing, harness and other articles of equipment for the future spring routes had to be sown. To begin the routes there had to be stored at the main depot at the Serp i Molot not less than $1^1/_2$ tons of pemmican for the dogs and provisions for the men, and on the

roads of travel, some 150—200 km from the principal depot, at least one cache for every route had to be made.

There was plenty of work to do in the future. Therefore, notwithstanding the dark season, and sometimes heavy snow-storms, we began as early as December, profiting by the full moon, the transport of the provisions to the Serp i Molot, so as to be able to carry them, as soon as the sun should appear, to the auxiliary caches.

Рис. 10. Н. Н. Урванцев в походном снаряжении.
Fig. 10. N. N. Urvantzev in full expedition equipment.

On April 16 all the preliminary work was done and on April 23 we went with three sledges on our planned route—round the northern extremity of Severnaya Zemlya. At the home-basis remained only the wireless operator W. W. Khodov.

We had adopted the fan-type of Novaya Zemlya of harnessing the dogs: ten dogs with a load of from 350 to 400 kg, i. e. 35—40 kg to the dog.

Our plan of investigation included a topographic survey; the determination of the astronomic and magnetic points; geologic and morphogeologic observations; a search for minerals and ore; the collection of fauna and flora; observation of animals for hunting and finally meteorologic and ice-observations.

The writer of this paper had undertaken, besides the work pertaining to his profession, as geological and morphogeological observations and the search for minerals and ore, also topographical work, as well as the determination of the astronomic and magnetic points. Besides those duties he carried

out at the home-basis diverse geodetic work, as well as the observations of the tides.

Meteorological, zoological and botanical observations were taken by G. A. Ushakov, and partly by W. W. Khodov and S. J. Jouravlev.

In the present paper we give a short survey of the work carried out by the writer.

Starting on April 23 on our second route, three of us as before, we reached, on the 24-th the depot at Mount Serp i Molot. Taking a plentiful supply of food for the dogs and ourselves we moved on northwards over the Red Army Strait, along the west coast of October Revolution Island. On May 1 we reached the north-east extremity of this island — Cape Voroshilov, and after having taken astronomical observations and made short journeys, without any luggage, to the south of Cape Berg, we went northwards along the east coast of the Komsomoletz Island. Surmounting the heaped up ice-blocks, a multitude of ice-bergs and glaciers, the party reached, on May 17, the northern extremity of the island, which is also the northern extremity of the entire Severnaya Zemlya. There, on Cape Molotov, was determined the astronomical point — the fifth on the record. The observations gave lat. 81°16′1N and long. 95°42′7 E from Greenwich. From there we turned south, and travelling along the western shores of Severnaya Zemlya we reached our home-base on Kamenev Islands on May 29.

On June 1, after a short respite, we started on our third route. This time we had to cross the land from west to east up to Cape Berg, where a cache was made. From there we proposed to go southwards, along the east coast to the Shokalsky Strait to determine its being a gulf or a strait, and then, crossing over to the west coast of Severnaya Zemlya, to pass on along it to the home-base.

The approaching spring brought with her melting and impassable roads. There was the risk for the expedition of being caught in such a mess and getting stuck till autumn, or perhaps never to get home again. However, the great importance of this route and its part in the exploration of Severnaya Zemlya made us disregard the danger of the road.

Snow-storms and fogs on the pass did not permit us to reach the cache on Cape Berg before June 12. Here the small group of men separated. The hunter, S. J. Jouravlev, taking with him all the collections we had made, returned home, while the writer and G. A. Ushakov continued on their way. On June 19 we came out on the western side of the land, which fact proves that the Shokalsky „Gulf“ is not a gulf at all, but a strait. Farther on, owing to the thawing that had set in, the travelling became extremely toilsome. With great difficulty could we make 5 km, or at the utmost 10 km, a day over the mellow water saturated snow, and we arrived at camp entirely exhausted.

From the end of June, when the greater part of the snow had melted, the surface of the ice near the shore, owing to the ice-crystals which formed in consequence of the melting, resembled a gigantic raper. Nevertheless this was the only road that could be used at all, as the snow on the earth had melted almost entirely. Soon the paws of the dogs were scratched on this terrible road till they were bleeding, some had the flesh rubbed off to the tendons and even to the bones. For the men too it was no easy matter. Sometimes we had to walk up to the waist in icy water wearing ourselves out, helping the dogs and encouraging them. The latter were so worn out that immediately they were unharnessed they fell prostrated to the ground and no force could make them even stir.

However the investigation-work went on in spite of all the difficulties: surveys were made, astronomic points determined, collections gathered.

On July 6, when the food for the dogs began to run out, we succeeded in killing two bears. We fed the worn out dogs as well as ourselves on the meat. Thus, overcoming obstacles and striving to achieve the task we had undertaken, we joined, on July 18,on the Commune of Paris Island, the terminal point of our autumn route, and on July 20 we were home again. Our companions at the station, who had nearly given up all hope of our ever coming back again, received us with sincere joy.

The tidings of the pending arrival of the Zeppelin entered like a fresh current into our lonely life. However, with the knowledge of the fogs in these parts it was hard to believe that the airship would find us. In fact, soon the radio brought the news, that the Zeppelin had flown past without finding us in the fog.

By the beginning of the dark season of our second wintering, over 10 tons of meat had been stored and a considerable amount of scientific work in hydrology, aerology and topography had been done.

Occupied as we were with the working out of the collected scientific materials the dark period of the second winter passed quickly.

With the coming of the light season, in February, the transport of the provisions for the last route around the southern extremity of Severnaya Zemlya had to be begun. This time the basic depot was situated at a distance of 400 km from our hut and provisions had to be carried over in several journeys.

On April 14 the writer and G. A. Ushakov went on the route with two sledges.

On May 30 we returned home, having gone around the southern island of Severnaya Zemlya — Bolshevik Island. The time left till the melting period was occupied with the last survey-work: going over the Pioneer Island, the nearest, as to distance, from our home-base.

On June 8 all route-work was finished. Severnaya Zemlya had been gone over and surveyed in full.

Immediately the field-work was finished, the working up of the survey-materials and the compiling of the preliminary maps and charts were begun, as they had to be ready for the beginning of the navigation, so that we should be able to hand them over to the scientific exploration expeditions of the Second International Polar Year, which were to come on the ice-breakers.

This cartographical work we succeeded in finishing in time and the charts were used by all the vessels which were working in the region of Severnaya Zemlya: the ice-breaker „Sibiriakov" doubling the northern end of Severnaya Zemlya, the „Roussanov" when exploring the Shokalsky and Vilkitzky Straits; and the „Taimyr" in their hydrological work.

The flight of the airplane „Komseverput 2" from Cape Tcheluskin to the station on Severnaya Zemlya proved possible only thanks to the presence of these charts.

II. ASTRONOMIC-GEODETICAL AND OTHER WORK.

1. The routes. In two years 5 big routes with dogs had been made as well as a series of auxiliary ones with dogs, on snow-shoos or on foot.

Table 1.

Routes over Severnaya Zemlya (1930—1932)

Number of route	Dates	Number of days	Km done		Average length of journey in km		Way of route
			Total	With survey	Total	With survey	
1	1—10 Oct. 1930	10	225	144.7	22.5	14.5	Sovietskaya Bay and western shores of October Revolution I.
2	22 April—29 May 1931	38	701.4	608.0	18.4	16.0	Around the Komsomoletz I.
3	1 June—20 July 1931	51	639.5	576.4	12.4	11.3	Crossing October Revolution I. and going over same from the South over the Shokalsky Strait
4	14 April—28 May 1932	45	1118.9	702.7	24.8	15.6	Around the Bolshevik I. and crossing the same over Mount Guerassimov
5	1—8 June 1932	8	320.0	189.6	40.0	27.4	Around Pioneer
	Total	152	3004.8	2221.4	19.7	14.6	

The above table shows that the average speed of a journey on dog-sledges with survey work equalled 14.6 km for 24 hours, and in all, counting also the time taken up to reach the place of work, — 19.7 km.

If we take into account the delays on the way, owing to snow-storms, fogs and other causes, also halts made for the determination of astronomical points and other scientific work, the real rate of travel will be expressed by the following figures.

Table 2

Real rate of travel on the routes

Number of route	Days of route					Unproduct. delays %	Km done		Real average speed of travel	
	On the way		Stops for work	Unproduct. delays %	Total		Total	Survey	Total	Survey
	without survey	with survey								
1	1	7	1	1	10	10.0	225.0	144.7	28.1	20.7
2	2	19	8	9	38	23.7	701.4	608.0	33.4	32.0
3	1	26	6	18	51	35.3	639.5	576.4	23.7	22.2
4	11	21	5	7	45	15.5	1118.9	702.7	35.0	33.5
5	2	4	1	1	8	12.5	320.0	189.6	53.3	47.4
Total	16	78	22	36	152	23.7	3004.8	2221.4	32.0	28.5

Tables 1 and 2 show that in two years there were days of field-work; five routes were made, out of which № 3 lasted 51 days. Time of routes: April, May, June and partly July. Out of the period of work — on the journeys proper with surveys and without — 94 days were spent, or 61.8%. The rest of the time was taken up with camping, as for working purposes — mainly for the determination of the astronomical points — so also on account of bad weather. Because of the latter, out of the total field time 36 days, or 23.7% were lost, or 31.8% of the period of work.

Taking into account the delays on the way, both productive and unproductive ones, 19.7 km go to a journey, and with surveys — 14.6 km.

In reality, leaving out of count the campings (see table 2), on an average 32.0 km in all were done and 28.5 km with surveys. These mean figures were subjected to rather considerable variations: sometimes, in consequence of a difficult road, it was impossible to advance more than a few kilometers a stage (for instance on July 14, 1931 — 5.5 km), on other days from 50 to

60 km and more were made with surveys and geological observations (for instance on June 7, 1932 — 76.1 km).

2. Topographical route-work. Even these short statistical data suffice to show the inadequateness, in those conditions, of any other means of survey-work than route-survey.

For the purpose of checking and supplementing, the survey-work on the routes was performed simultaneously by the writer and G. A. Ushakov, but independently from each other.

The routes were laid out to follow the coast-line as near as possible, and in the interior of the land — along creeks and other natural limits. The directions were determined by a small Schmahlkalder box-compass and an altitude compass with diopters, with an accuracy of 1°. On account of the magnitude of the declination the readings of the compass were corrected by the value + 30° (the declination on Severnaya Zemlya varies between 28° and 38° to the East), so that the plane-tables of the survey were oriented nearly correct by the true meridian.

The distances between the points of stations were measured by odometers, affixed to the back of the sledges. The instruments were made of bicycle-wheels and bicycle recorders of the ordinary type. The correcting coefficient of the instruments was derived by means of trial journeys to the points, the distances of which had been determined with sufficient accuracy.

The altitudes of elevations met with on the route were measured either by means of barometrical levelling, or brachymetrically, or — on the stations — trigonometrically with an universal instrument by means of which were taken also astronomical observations.

For surveying, the method of markings was largely used, as far as possible from three or more spots, especially for important and notable points.

Based on the data obtained by the survey the writer has compiled working survey plane-tables on the scale: 1/100 000 or 1 km = 1 cm, with horizontals every 10, 50 and 100 m according to the relief. Into these plane-tables were entered also all geological elements: outcrops, tectonics etc.

3. Astronomical observations. Such surveys can be entered on the maps only if there be a sufficient number of astronomical or triangulation points of support.

For maps on the scale 1/100 000 and close to it such points, by the experience of the writer, must be situated every 75—100 km of the road.

For the determination of astronomical points a small universal Hildebrand instrument was used, with a vertical disc of an accuracy of 30″ and the value of $^1/_2$ a point of the level of 12″ it is provided with.

Time recording was done by means of 3 half-second pocket chronometers „Ulysse Nardin“, two of which were regulated by the mean solar time and one — by the sidereal time. The chronometers were carried in a specially

made water-thermos insulated by means of several layers of heat-tight material. For rythmic time-signals a four-tube regenerative radio-receiver was used with a variometer of the LB-2 type. Stations Nauen, Rugby and Bordeaux were received.

The program of astronomic observations for the determination of the longitude consisted of two series of observations of the absolute zenithal distances of the sun near the prime vertical: one series on the east, the other on the west side. The observations were carried on as near as possible to the prime vertical, and in any case, in such a way that the western and eastern zenithal distances should differ very little from each other.

The latitudes were derived either from two series of symmetrical circummeridian observations of the sun at the upper and lower culmination, or, when the zenithal distances at the lower culmination were inadmissibly great, — from two day observations of the sun at the upper culmination.

By this method of observations any systematical faults of the instrument, of refraction, errors of computation, or personal errors of the observer etc. are almost entirely obviated within the accuracy of the instrument.

Every series of observation consisted of eight sightings in succession of the upper and lower side of the star, in the following order: L, L, R, R, R, R, L, L. With such a number of sightings the mean square of casual errors, in favourable conditions, reached about $\pm 6''$, i. e. the limit of accuracy which can be attained with a small Hildebrand.

Within the period of work 17 astronomical points in all were determined, of which two with longitudes by the rate of the chronometer, the rest by wireless.

The average distance between the points is 79 km, though at different places it varies within 12 to 150 km. According to the state of the weather, the accuracy of separate points is subject to variations. In calm weather, a clear, cloudless sky and light frost it is at its highest; in windy weather, in a blizzard with snow-drift and especially, when the sky was covered as with a veil of fleecy, flaky clouds which, owing to diffraction, causes the rim of the star to be less sharply defined, the accuracy was rather considerably diminished.

The least exact of all the points is № 5 on Cape Molotov, in consequence of exceptionally unfavourable weather-conditions. The most exact is point № 7 of Cape Budennyi, determined in calm sunny weather at the beginning of June (table 3 on page 40).

4. Cartographical work. For the map the polar stereographic equidistant projection was adopted, which is in fact conform. The general magnification by this projection of the whole area of Severnaya Zemlya, as compared to the real dimensions, amounts to 0.82%, which is considerably less, as will be seen below, than the general accuracy of the map.

Table 3

Number of point	District	Mean square fault			
		Latitude		Longitude	
		of angle	of line	of angle	of line
5	Cape Molotov	± 12″	± 372 m	± 66″	± 301 m
7	„ Budennyi	± 5.3″	± 166 „	± 20″	± 108 „

The scale adopted for the preliminary map is 1/750 000 or 7.5 km = = 1 cm.[1]

Taking into consideration the interests of navigation, besides the map in stereographic projection, a chart was drawn in Mercator's projection, at the scale of 10 miles to 1″, at parallel 79°30′, although in high latitudes this projection is not quite suitable, as it gives a considerable incorrectness. The agreement of the route-passages was made successively between the astronomical points, previously computed and entered into the charts. The azimuths of the lines were corrected to the magnetic declination, the magnitude of which was determined for every spot of the route-line by the method of interpolation of the magnitude of the declination, determined at every astronomical point. The mean disagreement of all the route-lines, in the unfavourable conditions of cabinet-work at the home-base, equals 4.3%, of which 2.5% fall on the line-disagreement (the measured lines proved to be everywhere shorter), and 3.6% — on the angle-disagreement. This latter is expressed in absolute values, while the algebraic value of the angle-disagreement is very much smaller and comes up only to + 0.3%.

This shows, that the declination does not vary proportionally to the distance — as had been assumed when making the agreement — but by a more complicated law, mainly owing to magnetic anomalies, not as yet detected and consequently not having been taken into account at the drawing up of the map.

Taking into consideration the average exactness of the astronomical points, the accuracy of the survey, of the graphical work and other factors, it may be supposed that the mean probable accuracy of the preliminary maps is approximately ± 2%.

[1] The enclosed maps are reduced to half their size by the photographical method.

In two years 36 712 sq. km in all have been surveyed.

The dimensions of the separate islands taken by means of the axe-planimeter (the accuracy of the survey being approximately $\pm 1\%$) are as follows.

Komsomoletz I.	9244 sq. km
Pioneer I.	1649 „ „
October Revolution I.	13992 „ „
Bolshevik I.	11527 „ „
Small islands	300 „ „
Total	36712 sq. km

5. Geodetic work at the home-base. Besides topographical route-survey there was effected at the home-base on S. Kamenev Islands an instrumental tachometric survey with the laying of a trigonometrical support net on the scale 1/500, with horizontals every 1 m. The survey embraced the area of the station and its immediate vicinities.

At two points of the trigonometrical net two repères were installed and cemented: a fundamental and a controlling one, connected by levelling with each other and the field of the tide-gauge of the gauging post. The accuracy of the levelling is ± 0.2 cm. From the data obtained by the observation of the tides the mean sea-level mark was computed, to which subsequently were reduced all the marks of the survey. The geological observations testify to a general rather swift negative movement of the coast-line on Severnaya Zemlya. Repeated levellings of the repères through many years, and the reducing of the obtained marks to the mean sea-level, every time determined anew, will supply objective figures characteristic of the retreating process.

6. Magnetic observations. The magnetic observations at the home-base were taken in a specially built hut of plywood without any iron, situated some 120 m from the dwelling-hut. The observations were taken with a Mureau magnetic theodolite, made by Chasselon, and a Dover inclinator. Eight full observations were effected of the elements of terrestrial magnetism in different months and at different hours of the day. Moreover there were carried out throughout the 24 hours hourly observations of the oscillations and the declination. The data of the observations have as yet not been worked out, owing to the fact that the coefficient „A“, given by the Slutsk Magnetic Observatory, proved useless even for a remote position of the declining magnet. The horizontal component in this case is so small (of the order of 0.04 Hauss), that the declining magnet had to be placed in an ultra-remote position, for which there was no coefficient „A“.

In the mean the declination (not reduced to the epoch) at the station equals 34.6°, the inclination — 85.4°.

The diurnal variations of the declination attained 45′, the monthly changes—1°28′, and at the moment of a magnetic storm the declination varied between 2—3° at a period of 5—10 seconds. The variations of the declination amounted to 11′.

The weight of the magnetic instruments precluded the possibility of their being taken on the routes, so the observations were effected with a Hildebrand box-compass, by which only the magnitude of the declination could be determined.

The observations detected a series of rather intensive magnetic anomalies, but apparently covering an insignificant area. The anomalies are either connected with processes of mineralization or with tectonics.

In total four anomalies were detected on Severnaya Zemlya.

Table 4

Magnitude of magnet declination at the anomalies

Astr. point № 3. NE entrance of Red Army Strait	Astr. point № 7. Pioneer I., Cape Budennyi	Astr. point № 10. Oct. Revolution I., Cape Sverdlov	Astr. point № 14. Bolshevik I., Cape Unschlicht
45.8° to the E	44.6° to the E	53.8° to the E	41.7° to the E

7. Observations of the tides. In autumn 1931, from August 24 to September 8, hourly observations of the tides were taken on S. Kamenev Islands.

A tide-gauge was installed in the shore-water at the open shore. Land-ice, 5 km wide, encircled at the time the island where the station was situated and protected the place of observation from any motions of the waves. Meteorological conditions were favourable: no high winds, insignificant and smooth barometric variations. The readings of the tide-gauge were made with

Table 5

Constant tides at the station on S. Kamenev Islands

Magnitude of the tides			Cotidal hour at the mean solar time		Applied hour	$\frac{H_{S_2}}{H_{M_2}}$	$\frac{H_{K_1}+H_{O_1}+H_{P_1}+H_{O_1}}{H_{M_2}+H_{S_2}+H_{N_2}+H_{K_2}}$
Mean	Sizygy	Quadr.	Halfdiurn. tides	Diurn. tides			
22.0 cm	30.5 cm	10.9 cm	7.2^h	22.2^h	1.5^h	0.52	0.56

an accuracy of 0.1 cm; by the local mean solar time with an accuracy of 1 minute.

The data of a fortnight's observations were worked out by the method of harmonic analysis, the ordinates having been previously reduced to the normal barometric pressure. The data given above show, that the amplitude of the tides is very small.

The character of the tidal wave is irregular, half-diurnal, with a marked half-diurnal inequality. When the moon is at the Equator the tide becomes diurnal.

III. GEOLOGICAL WORK.

1. Geomorphological survey. The investigations of the expedition have proved that Severnaya Zemlya does not represent an undivided whole, but is composed of four rather large islands and a series of smaller ones, adjoined to them separately and in groups. The dimensions of the chief islands are shown above. The middle one — October Revolution Island — is distinguished by its large dimensions — 13 992 sq. km. Pioneer Island is the smallest — 1649 sq. km. Of the groups of small islands ought to be mentioned the group of S. Kamenev Islands, where the home-base and the station of the expedition were situated, and the group of J. Sverdlov Islands, south of the cape of the same name.

October Revolution Island. — The east shores of October Revolution Island show a steep, rocky and almost straight configuration; the western shores are low and excessively indented by numerous lagoons, bays and gulfs. Their capricious configuration is still more complicated by banks, sandy-pebbly head-lands and tongues developed there in abundance. This showed especially well from the air in the flight on the airplane „Komseverput 2" from Cape Tcheluskin to S. Kamenev Islands in September 1932.

The relief of the interior of the island shows a clearly defined smoothed-down dome-like character with a general absolute elevation to the East, where the altitudes in some places attain nearly 700 m, while on the west side they do not exceed 250 m. Thus the dome-like elevation of 5—10 km SES of Cape Voroshilov, according to the trigonometric survey, has an absolute height of 675 m, and the absolute height of Mount Bazarnaya in the western part of fiord Matousevitch is about 600 m. On the other islands the elevations are lower, consequently on October Revolution Island, most probably in the district of Cape Voroshilov, i. e. in the NE part of the island, are situated the heighest contemporaneous points of the entire land.

On the east coast rather considerable fiords are cutting into the interior of the island; the largest, fiord Matousevitch, has an extent of 60 km, the others are smaller.

The steep rocky slopes of the eastern shores cut the dome-like elevations of the island, irrespectively of their situation and configuration, thus representing a younger formation than the elevations.

Along the shores of the island are a series of terraces of which three are especially clearly defined and largely developed; they are situated at a height of 90—100 m, 30—40 m and 15—20 m. The first two correspond to the first boreal transgression, and the third — to the second, later and weaker transgression.

Komsomoletz Island, the northern extremity of which — Cape Molotov — being at the same time the northern extremity of the entire Severnaya Zemlya, is separated from October Revolution Island by the narrow, 3—15 km wide — Red Army Strait, which is nothing else than a half submerged ancient glacial valley. The abundance there of small isles and islets of the fiord type, the probability of reefs, as well as numerous ice-bergs from the glaciers, descending from Komsomoletz Island, make this strait wholly impracticable for navigation, the more so, as the ice, most probably, does not break up every year. In its southern part only is this island composed of bed rock, it shows an elevated character and in this respect is similar to October Revolution Island. The northern and middle parts of Komsomoletz Island have a low, flatly-undulating relief; they are composed exclusively of quaternary formations. In accordance with this, both shores are low, shallow and in a considerable degree disjointed. Here and there the coast forms ice-slopes of 5—15 m height, representing borders of the glacier-shields which cover the island.

Pioneer Island, by its character and surface-structure, rather resembles Komsomoletz Island.

The fourth island — the southern one of the archipelago of Severnaya Zemlya — Bolshevik Island — is separated from October Revolution Island by the Shokalsky Strait, and from the Taimyr Peninsula — by the Boris Vilkitzky Strait.

The Shokalsky Strait has an almost meridional extension, both shores are rocky; the width at the narrowest spot is over 25 km and the depth, according to the soundings with the echolot by the ice-breaker „Roussanov" in 1932, are of the order of 200—250 m and more. There are indications which lead to the supposition that the ice of the strait breaks nearly every year. All this proves that this, by the expedition newly discovered way from the Kara Sea into the Laptev Sea, plays a not unimportant part in the problem of the North-East Passage.

The west coast of Bolshevik Island, facing the Shokalsky Strait, shows an almost rectilineal configuration; it has high steepy slopes up to 300—400 m absolute height, which in the northern part of Cape Wiese descend straight to the sea, somewhat farther south passing first into a rather narrow terrace of about 50 m absolute height. Here and there fiords cut their way into the

interior of the island in an almost latitudinal direction. They are, however, of insignificant lenghts of the order of 10—15 km and less.

The east coast bears the same character as the west coast, except that no fiords are found there.

In the northern part steep slopes of primary cliffs recede considerably far into the interior, detaching themselves from the sea in a wide terrace of about 50 m absolute height, gradually decreasing and passing into a very low, shallow coast, extremely dislocated by lagoons and bays. Its configuration and situation considerably differ from those entered on the chart by the Vilkitzky expedition in 1913. The north-east cape of the island, Cape Unshlicht, for instance, is proved to be situated 35 km farther north than the coast-line on this chart.

The relief of Bolshevik Island, as also the relief of October Revolution Island has a rounded „wavy" appearance, though differently from the relief of the October Revolution Island, no asymmetry of the latitudinal profile can be found. The altitudes attain 500 m, or somewhat more, of absolute height.

The hyhrographical net of Severnaya Zemlya, chiefly owing to the shortness of the warm period, is not greatly developed. Rarely one meets with small rivers with a well developed net, having an extent of a few kilometers. More common are streamlets and small rivers with an insignificant number of tributaries, or, almost none, having an extent of a few kilometers, seldom more. Though in June—July, the period of the spring thawing, even the small streamlets become for a short time powerful and deep arteries.

2. Glaciation. The interiors of the islands are covered with dome-like glacial shields, merging, on the northern island Komsomoletz, into a nearly uninterrupted ice-sheet, on the other islands divided into separate, in places even completely dislocated parts. The area of glaciation and its relation to the entire area of the islands is shown in table 6.

Table 6

Proportion of congelation of Severnaya Zemlya

Denomination of Island	Number of glacier-shields	Area of Island	Area of glaciers	% of glaciation
Komsomoletz	2	9244 km²	6017 km²	65.0%
Pioneer	1	1649	296	17.9
Oct. Revolution	4	13992	6397	45.8
Bolshevik	2 (?)	11527	2471	21.5

The total area, occupied by the glaciers, amounts to 15 181 sq. km which makes 41.7% of the whole area.

The general relief of the ice-sheet corresponds, in a softened way, to the relief of the land. As Bolshevik Island has been crossed only in its south-west part, over Mount Guerassimov, its central part remains unexplored. It is therefore possible that the two glacial shields, which were noticed, are in fact composed of three or four, perhaps more separate domes, connected only by thin firn-fields, and possibly even that only partly.

The thickness of the glacial shields is insignificant; it attains its maximum in the northern parts of the land, but even there it hardly exceed 200—250 m in the central parts of the domes. On Komsomoletz Island the borders of the glacial shield in some places come down to the sea-shore, forming either an ice-ledge of 5—10 m height, rarely more, or, gradually descending without any ledge, merge with the sea-ice. On the high rocky shores of October Revolution Island and partly of Bolshevik Island, tongues, detaching themselves from the glacial shields lying in the interior of these islands on a height of 300 m and more, descend down into the valleys and fiords which intersect the slopes. These tongues come down to the sea chiefly in the northern part of the land, in the southern part they mostly end in a blind amidst the piled up moraines and fields of sand-conglomerates. On the entire perimeter of the southern island, Bolshevik Island, for instance, tongues of the glaciers reach the sea in four or five spots only.

But in a few places, chiefly in the northern part of the land, there are signs of an active movement of the glaciers in the form of ice-bergs, fissures in the sea-ice and on the glaciers themselves. On the contrary, signs of retreating and decaying in the form of ancient moraine-ridges, scattered erratic boulders etc. may be observed everywhere. On the slopes of precipices, in the interior of fiords and in river-valleys there are often dead glaciers, which have lost all connection with the districts of alimentation and have escaped destruction so far only owing to the folds of the place, protecting them from any direct effect of the radial heat of the sun. The contemporaneous glaciation is doubtless the relic of an ancient, much more powerful sheet, which in the quaternary period wholly covered the entire land.

3. Stratigraphy. The routes around the islands and the crossing of the October Revolution Island from Stalin Bay (79°30′ N. lat.) over the fiord Matousevitch to Cape Berg (80°2′ N. lat.) made it possible to examine the general geological structure of Severnaya Zemlya. The presence of fauna in the suites, which in some places are pretty abundant, permit also the determination of the age of the bed-rock. The subdivision of the suites shown below is but a preliminary field-subdivision. After the thorough examination of the fauna there may be modifications.

1) Quaternary deposits — marine sediments of the boreal transgression, glacial and subaerial sediments. The thickness of the suite attains in some places . . . . . 50 m

2) The Tunguss suite — grey and brown diagonally stratified sandstone of delta- and, somewhere, possibly, eolian-origin. Here and there in the sandstone there are thin coal-sooty lenticular interlayers and carbonized fragments of vegetative remains of allochtian origin. The Tunguss suite is bedded disconformally, sometimes on limestone and sometimes on multicoloured masses of the Upper Silurian. But the dislocated Permian-Carbonic and Silurian are always together and similarly bedded. The thickness is approximately . . . . . 100—150 „

3) Silurian.

a) Multicoloured suite — red-brown sandstones, red, lilac, less often green marls with lenticular interlayers of gypsum, from a few centimeters to a few millimeters in thickness; at the bottom are layers of grey sandstony marls, sandstones, dolomites, thin layers and stocks of gypsum, here and there attaining a thickness of 15 m; the upper parts of the suites possibly appertain to the Devonian; the thickness is about . . . . . 1100 „

b) Intermediary suite — green and grey marls with interlayers of gypsum, seldom sandstones; at the bottom-interstratification of sandstones and dolomites, bedded in separate layers and in batches up to 30 m in thickness; here and there in the sandstones there is an abundant fauna of corals; the thickness of the suite attains . . . . 600 „

c) Limestone-suite — grey, massive and laminary, often bituminous limestones with stromatoporoides and corals: *Halysites, Favosites, Heliolites, Cyatophyllum, Zaphrentis* and others; green marly limestones with brachyopodes and orthoceratites; interlayers of marl; on top rare interlayers of grey sandstones — thickness about . . . . . 1000 „

4) Ordovician — red, lilac and green, in spots brightly coloured marls, seldom marly-sandstones and sandstones. Green marly limestones with trilobites and orthoceratites, dolomites. On top-layers of limestone with fragments of members of crynoides and shields of trilobites. at the bottom — of limestone with orthoceratites. Thickness — about . . . . . 2000 „

5) Upper Cambrian — brick-red, seldom green marly sandstones with *Obolidae;* lower down — green argillaceous and sandy slates, in spots tuffigene. Black argillaceous slates. Veins and stratum flows, probably submarine, of quartzose porphyries. In the lower part of the suite here and there dynamo-metamorphosed, the slates have a phyllitelike appearance, the sandstones are transformed into quartzites. Thickness — approximately . . . . . 2000 „

6) Middle and Lower Cambrian — uniform mass of green and grey argillaceous and calcareous wacke-slates, here and there with scanty remnants of trilobites. Minor layers of sandstone in separate stratas and in batches. The sandstones at the tops of the suites are coarse-grained, they sometimes contain sparse pebbles of quartz, quartzites and siliceous slates. Here and there thin and sparse layers of conglomerates of the same composition. In the upper parts of the suite there are also sparse layers of lilac and red marly slates. The suite has undergone metamorphism in different degrees, a dynamic and, supplementary, a thermic one in

places of magmatic intrusions. All transitions from nearly unchanged slates and sandstones to phyllites, quartzites and crystallic schists may be observed. The thickness of the suite is enormous — approximately . . . 7000 m

7) Proterozoic — green and grey chlorite and mica slates with interlayers of quartzites. From the Lower Cambrian it is separated by a powerful mass of basal conglomerates. Uncoverings of these are found also on the continent, on Cape Tcheluskin-Zarya. The probable thickness on Severnaya Zemlya is about . . . . . 1000 „

4. Tectonics. The tectonic of Severnaya Zemlya is very complex. On the west side of October Revolution Island and in the southern part of Komsomoletz Island the suites of the Lower Permian and Upper Silurian are gathered in a series of folds of an extent of 315—345°. The limestone suite forms at the same time pretty steep anticlines, with a dip of the wings from 60° to 80° and more, between which a multicoloured suite forms the synclines lying at a greater slope. On the eastern side all the denuded mass, from the limestone mass of the Upper Silurian to the Proterozoic is strongly dislocated. There the suites form a series of steep, overturned and crushed folds of a very complex structure, with a general extent of 20° to 340°.

The crossing of the October Revolution Island has shown that the comparatively slopingly folded multicoloured and intermediary suites of the Upper Silurian in the western part of the island, in the region of the source of the Matousevich River, which flows into the fiord of the same name, are overthrusts on the greatly dislocated suites of the eastern side. Tectonic breccia and loam of the zone of the overthrust — the thickness of which comes up to 30 m, have been traced over an expanse of more than 25 km. The plane of the overthrust is not clearly defined, but in general it has a very slopingly undulating surface, with a general dip to the West at an angle of 10—30° and an almost meridional extension. Near the zone of overthrusts the layers of the roof and especially of the ground are very strongly dislocated, forming a series of capriciously bent overturned, fan-like and contorted laminae of the most fantastical structure. The folds of the Upper Silurian on the west side of October Revolution Island show, in the northern part, a dip to the South-East, and in the southern part — to the North-West. Thus, in the middle part of the island (approximately lat. 79°30′N and long. 96°30′E from Greenwich), where, to all appearances, the overthrust was especially powerful, there can be noticed like a depression, a trough-like bending of the suites bedding in the roof of the overthrusts.

On Bolshevik Island the suites, built in a uniform mass of green and grey wacke-slates with minor interlayers of sandstone, of the Middle and Lower Cambrian age, form one immense anticlinal fold, with a general extension of about 20°. The wings of the folds are complicated by a folding of the second, third order and so on, up to microfolds of a few centimeters and even millimeters in size, here and there giving the rocks a characteristical

contorted appearance. The axis of the major fold passes almost through the middle of the island, somewhat nearer to its eastern side. A rather considerable dip of the fold to the North may be observed. In consequence of this in the northern part of the island, where the upper horizons of the suites are denuded, the rocks are represented by almost invariable wacke-slates and sandstones. Advancing farther south, there open deeper and even deeper horizons, and the slates take on a phyllite-like appearance, passing into real dhyllites. Still more to the South, along the Vilkitzky Strait, the phyllites near the core of the anticlyne are replaced by real crystallic schists.

5. Igneous rocks. Along the axes of the major folds, on the east coast of the October Revolution and Komsomoletz Islands and in the middle part of Bolshevik Island a series of outcrops of basic and acid igneous rocks have been observed.

The basic rocks — gabbro, gabbro-diabases and their ultra-basic derivations are found in the north-eastern part of fiord Matousevitch and on the south-east coast of Komsomoletz Island.

The acid rocks — granites and granite-porphyries — are denuded in the Matousevitch Strait, in the south-east part of October Revolution Island and on the south shore of Bolshevik Island, in the district of Cape Messer, they apparently form rather large intrusive bodies, revealed by the denudation at the uppermost zones only.

The correlation of both groups of rocks are determined in the Matousevitch Strait, where the gabbro-diabases outcrop forming intrusive bodies of irregular shape, partly, perhaps, fused with hypabissal and veiny varieties of granite, and there is reason to believe, that the intrusion of both groups of rocks followed each other very closely.

The age of the intrusions probably is connected with the major phasis of folding of the suites and may be determined as Permian or Post-Permian.

Besides these comparatively recent igneous rocks there are more ancient ones. To them belong the quartz-porphyries of the Upper Cambrian The eruptions are, to all appearances, chiefly submarine ones. Associated with them are the tuffigene and tuff interlayers in the lower parts of the Upper Cambrian and coarsely grained sandstones and sparse layers of conglomerates of an insignificant thickness, in the upper parts of the Middle Cambrian. The presence of the latter indicates the local character of the variations in the deposits, probably in consequence of a short local upheaval of the sea-bottom.

In connection with the intrusions of granites in the slate-suites there cropped up quartz-veins of a varying, generally insignificant thickness, not surpassing 1 m.

The veins contain pyrite, chalcopyrite and galena. Possibly there are other sulphides too. Of the non-ore minerals there is calcite and syderite.

Chalcopyrite is present in some veins in a considerable quantity, amounting to 30% and more of the entire material of the vein, although in the average the total amount of sulphides is rather small. Borders of the veins and inclosing rocks are often pervaded by pyrite in the form of separate, scattered here and there pretty large crystals. More rarely the pyrites form small accumulations and nests. Such slates pervaded by pyrite are sometimes met with on an extent of a few scores of kilometers in the southern part of Bolshevik Island and in other parts of Severnaya Zemlya. They are found also in the region of Cape Tcheluskin.

In the south-east part of October Revolution Island, in the zone of the astronomical point „B", the granite porphyry denuded there in an area of some square kilometers, was subjected to a powerful pnewmatolite influence. There the granite is in some places wholly transformed into greysen and partly into berezite. Quartz-tourmaline and quartz-veins are developed in abundance.

Processes of mineralization are also observed in the original rocks — gabbro-diabases. Here and there are found spots and nests of magnetite, on which depends the magnetic virtue of the rock, also spots of sulphides: pyrite, pyrrotine and chalcopyrite.

6. Quaternary period. At the quaternary period the entire Severnaya Zemlya, as well as the Northern Taimyr, was subjected to a powerful uninterrupted glaciation of the continental type, traces of which are found everywhere in abundance. The movement of these ancient glacial masses in the southern part of the land took place in a south-west and southern direction. In the northern parts the movement was chiefly to the North and North-East.

There are indications of two phases of glaciation, divided by the marine transgression. The first phase corresponds to the period of a powerful uninterrupted glaciation, which went far out of the contemporaneous boundaries of the land. At the second phase, following the boreal transgression, the range of glaciation, although it did not reach the dimensions of the first phase, nevertheless considerably surpassed the contemporaneous glaciation. The marine transgression, to judge by the finding of shells, attained there an absolute height of 70 m, and, to judge by the presence of the terraces, — a height of 90—100 m. Besides this transgression fairly big as to its range, there are indications of a second weaker one, following the glaciation of the second phase. This second transgression, to judge by the presence of the terraces, the half putrefied vertebrae of a whale and floating timber, attained 15 m on the western coast of the land and 20—25 m on the eastern coast.

Severnaya Zemlya owes its contemporaneous contours chiefly to the radial dislocation of the tertiary and quaternary periods. Three directions

of breaks have been noted. The first goes NEN, in accordance with the sweep of the ancient folding. Faults too are observed, taking the direction NWN and in the southern part of the land also ENE.

The eastern shores of Severnaya Zemlya and the southern coast of Bolshevik Island are limited by faults. The Shokalsky Strait is a clearly defined graben and the general deviation of the surface of October Revolution Island from East to West depends on a series of meridional step-like faults, decreasing, to the West, in amplitude.

The second boreal transgression is not yet finished, but it has already passed its maximum and at present is in a stage of regression. Traces of this transgression in the form of half-submerged valleys-fiords, argillaceous soils with shells of the first transgression at the bottom of the contemporaneous sea are seen everywhere near the shores. The process of a continuing rising of the earth may be observed even at the present time and it is apparently swifter on the eastern side, than on the western side.

7. The Taimyr folding zone. The comparison of the geological structures and the histories of the formation of Severnaya Zemlya and the northern part of the Taimyr Peninsula leads to the conclusion that between these districts there is a very close connection. There is no doubt whatever that Severnaya Zemlya was up to a short time ago a continuation of Taimyr, from which, in consequence of disjunctive breaks, it was segregated not long ago, probably only at the post-glacial period. The contorted folding of Severnaya Zemlya represents a continuation of the folding of the northern parts of Taimyr, and their character and history of development is the same. The fact of the presence in this part of North Siberia of a huge zone of foldings, called by the writer „Taimyr zone", may be at present regarded as established. The contemporaneous southern boundary of this zone begins at the mouth of the Yenissey, crosses the Pyasina River approximately at lat. 73°30′N, that means,that it has an almost latitudinal extent. Then it gradually deviates to the North, crosses the Nijniaya Taimyra River at lat. 75°30′N, where its extent is about 60°.

East of the Taimyra River the boundary soon turns northwards, runs up to Cape Tcheluskin and to the eastern part of North Taimyr, whence it stretches out to Severnaya Zemlya, where it has an almost meridional extent.

The central part of the Taimyr zone is formed by polymetamorphosed, extremely strongly dislocated suites of the Lower Paleozoic age. There is also a Proterozoic, though, probably, it has but a comparatively little local development.

The Lower Paleozoic rocks, in the process of powerful plicative dislocations and intrusions of magma, connected with them, suffered a considerable metamorphism, being transformed into phyllites, quartzites and crystallic schists. Severnaya Zemlya permitted to trace all the stages of transformation

of these rocks. The tangential pressure, which went from the West and North-West, i. e. from the contemporaneous central district of the Kara Sea, was so powerful, that it caused not only an extremely strong folding of the suites, but also led to the formation of a series of overthrusts, which, apparently, are of the nature of consecutive, very sloping scaly reverse faults and overthrusts, which sometimes can be traced over an area of some scores of kilometers. Parcels of suites in scales, having a thickness of many thousands meters, were simultaneously exposed to an intensive supplementary folding under the influence of which the suites proved to be literally folded into an accordion, as, for instance it clearly shows down-stream of the Lower Taimyra River.

As the Tunguss suite was also involved in the dislocation and overthrusts, the age of the folding is Neo-Paleozoic or still younger. For the present, the most likely is to refer it to one of the latest of the Hercene foldings.

The disconformal bedding of the Tunguss suite on the underlaying Silurian, the absence of the Carbonic and Devonian, represented only by its lowest stratas, and even that being doubtful, bears witness of at least two phases of foldings, divided by a considerable interval. The first stage took place at the beginning of the Devonian, i. e. at the first phase of the Hercene folding, and it caused the upheaval and drying up of the Cambrian-Silurian sea. But this first phase, evidently, was not especially strongly expressed, as immediately after there followed a new lowering and transgression though insignificant in amplitude — of the Permian-Carbonic sea.

The principal phase of the folding in the Permian or Post-Permian period was the second phase, as to length of time, so also in intensiveness. The sea was finally forced out and the folds which had formed were compressed, overturned and broken, and afterwards overthrusted on one another forming a series of scaly covers and overthrusts, successively bedding on one another. Till now four of such scales have been found by the writer in the Taimyr zone.

Connected with the principal phase of the orogene are the intrusions of igneous rocks, and they too originated at more than one time. The first intrusions at a period when the tangential pressure was yet probably considerable, formed divers textual varieties of gneisses and granite-gneisses. Afterwards the orogenic forces becoming almost extinct there resulted granites of the ordinary type, without any visible signs of dynamic influences. The time of the intrusions of these latter granites followed immediately after the flows of the bedrock of diabases and gabbro-diabases (traps), with which possibly they are genetically associated.

Thus the notion that Taimyr and the islands of the Arctic Sea situated in its immediate vicinity are districts of an ancient Pre-Cambrian folding districts formed essentially by the Proterozoic, must be at present decidedly

modified. Though, to all appearances the Proterozoic is there too, it has scarcely any considerable development.

At any rate the presence of metamorphism, even up to its highest degrees, is not sufficient proof of a Pre-Cambrian age of the suite, as Cambrian-Silurian rocks, which principally form Taimyr and Severnaya Zemlya, also may have been metamorphized into crystallic schists. The age of the folding is Hercene, and the first phase appertains to the beginning, as the last — the most powerful — to the end of that period.

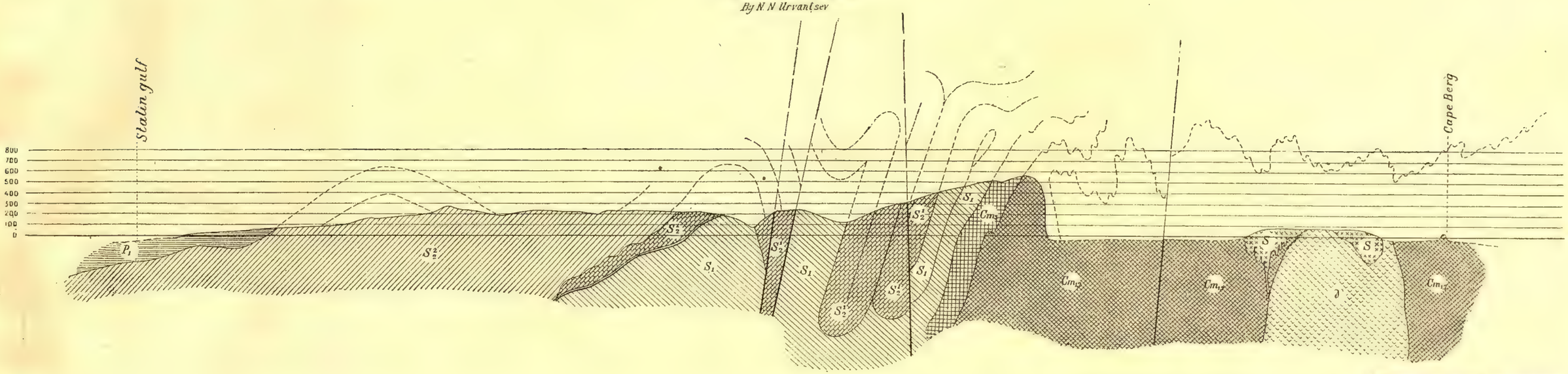
Кабинет Севера
Обл Библиотеки
им. Л. Н. Добролюбова

Geological section

of the October Revolution I.
from Stalin Gulf to
Cape Berg

Horizontal scale 1:400000
Vertical scale 1:40000

By N.N. Urvantsev



Кабинет Северо
Обл Библиотеки
им. А. Н. Добролюбова

Предварительная
Гляциологическая и топографическая

КАРТА
СЕВЕРНОЙ ЗЕМЛИ

Масштаб 1:1500000 или 15 к.м. в 1 с.м.

Высоты гор в метр. горизонтали через 100 мт.

Труды
Советской Северо-Земельской Арктической Экспедиции.

Составил Н.Н.Урванцев.

90° 92° 94° 96° 98° 100° 102° 104° 106° 108°

81° 80° 79° 78°

О. Комсомолец
О. Пионер
О. Октябрьской
О. Большевик
Революции
Армии
Красной
Пролив Шокальского
Пролив Вилькицкого
Пролив Юнгштурм
Пролив Бухты Советской
Фьорд Матусевича
Зал. Калинина
Зал. Ставлена
Зал. Маланина
Зал. Ахматова
Бухта Советская
Гора Серпа и Молота
Полуостров Парижской Коммуны
Ова Сергея Каменева
Ова Диабазовые
О. Самойловича
О. Аригольд

М. Молотова
О. Демьяна Бедного
М. Куйбышева
М. Розы Люксембург
М. Литвинова
М. Фрунзе
М. Буденного
М. Бухтеева
М. Ворошилова
М. Нилландера
М. Берга
М. Крупской
М. Кржижановского
М. Гамарника
М. Анучина
М. Баранова
М. Визе
М. Давыдова
М. Лаврова
М. Бубнова
М. Свердлова
М. Морозова
М. Евгенова
М. Мордовина
М. Неупокоева
Гора Герасимова

Условные обозначения:

- Астрономические пункты.
- Граница ледников.
- Моренные гряды.

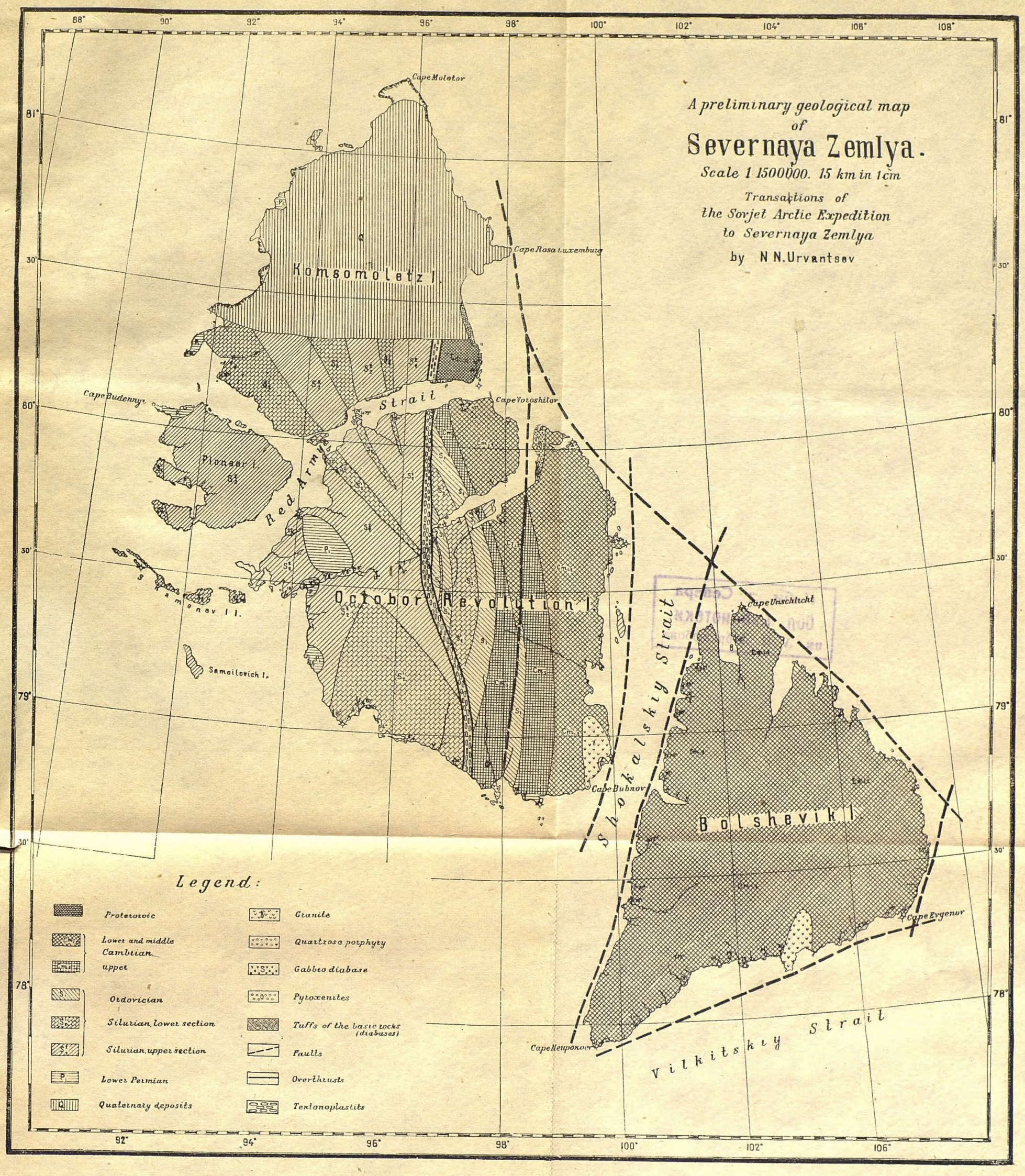
Чертил В. Евгеньев.

Картографический кабинет ВАИ

Кабинет Севери
Обл Библиотек
им. А

Preliminary
Glaciological and Topographical Map
of
SEVERNAYA ZEMLYA
Scale 1:1500000 15 km in 1cm
Transactions of
the Sovyet Arctic Expedition
to Severnaya Zemlya
by N.N Urvantsev
Cape Mololov
Demyan Bednyi I.
Cape Kuibyshev
Cape Rosa Luxemburg
Komsomoletz I
Cape Litvinov
Cape Frunze
Cape Buhteev
Diabase I.
Cape Voroshilov
Cape Budennyi
Jungsturm Strait
Strait
Cape Nillender
Cape Berg
Matusevich Fiord
Pioneer I
Kalinin gulf
Cape Krupskaya
Sovyet Bay
Mount „Serpi Molot"
Red
Army
October
Cape Anuchin
S. Kamenev II
Stalin gulf
Revolution I
Arngold I.
Cape Baranov
Cape Unschlicht
Mikoyan gulf
Cape Davydov
Ahmatov gulf
Cape Krjijanovsky
Samoilovich I.
Cape Wiese
Shokalskyi Strait
Cape Lavrov
Cape Gamarnik
Cape Bubnov
Cape Sverdlov
Bolshevik I
Cape Morozov
Cape Evgenov
Mount Gerasimov
Cape Mordovin
Cape Messer
Cape Neupokoev
Vilkitskyi Strait
Legend
Astronomical points
Border of glaciers
Moraine ridges
Чертил В Евгеньев
Cartographical Section of the Arctic Institute of USSR 1932

Кабинет Севера
Обл Библиотеки
им. А. Н. Добролюбова


A preliminary geological map
of
Severnaya Zemlya.
Scale 1:1500000. 15 km in 1 cm
Transactions of
the Sovjet Arctic Expedition
to Severnaya Zemlya
by N N. Urvantsev
Cape Molotov
Cape Rosa Luxemburg
Komsomoletz I.
Cape Budennyi
Strait
Cape Voroshilov
Pioneer I.
Red Army
Kamenev II.
Samoilovich I.
October Revolution I.
Cape Unschlicht
Shokalskiy Strait
Cape Bubnov
Bolshevik I.
Cape Evgenov
Cape Neupokoev
Vilkitskiy Strait
Legend:
Proterozoic
Lower and middle Cambrian
upper
Ordovician
Silurian, lower section
Silurian, upper section
Lower Permian
Quaternary deposits
Granite
Quartzose porphyry
Gabbro diabase
Pyroxenites
Tuffs of the basic rocks (diabases)
Faults
Overthrusts
Tectonoplastits

Библиотека Севера
Обл. Библиотеки
им. А. Н. Добролюбова

USSR
ARCTIC INSTITUTE

N. URVANTZEV

SEVERNAYA ZEMLYA

A SHORT SURVEY OF EXPLORATION

ЛЕНИНГРАД · 1933 · LENINGRAD

Цена 3 рубля.

№00841